DUE DATE

Late Fine Ordinary books 25 p. per day, Text Book Re. 1/- per day, Over night book Re. 1/- per day.

سلسلۂ نصابیات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

کیمیا

ترجمہ کتاب گریگوری اینڈ سمنز

میٹرک کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی۔ ایس سی (علیگ)

رکن سررشتۂ تالیف و ترجمہ و پروفیسر کیمیا کلیۂ جامعۂ عثمانیہ

سنہ ۱۳۴۶ھ م سنہ ۱۳۳۶ف م سنہ ۱۹۲۷ء

طبع ثانی

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب میکملن کمپنی کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے

فہرست مضامین

طبع ثانی

پہلی فصل

سادہ کیمیائی عمل

۱۔ تمہید

طبیعی اور کیمیائی تغیر ——— مادّہ کو دو طرح کے تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ ایک وہ جن کا اثر مادّہ کے خواص پر پڑتا ہے اور مادّہ کی ترکیب اُن سے متاثر نہیں ہوتی۔ طبیعیات میں تم دیکھ چکے ہو کہ گرم کرنے سے کسی جسم، مثلاً لوہے کے ٹکڑے، کی تپش بتدریج بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک طرح کا تغیر ہے۔ یعنی لوہا ٹھنڈے سے گرم ہوتا جاتا ہے۔ پھر ایک خاص حد پر پہنچ کر اِس کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ یعنی پہلے بتدریج سیاہ سے سُرخ ہوتا ہے۔ پھر سُرخ سے سفید ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اور اُس سے نور کی شعاعیں نکلنے لگتی ہیں۔ اب اگر لوہے کو اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے۔ اور پھر اُسے وُہی تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ گرم ہونے میں جو تغیر

کا سلسلہ تھا اب ٹھنڈا ہونے میں تغیرات کا سلسلہ اُس کے اُلٹ پر ہے۔ لوہا اِس طرح ٹھنڈا ہوتا ہؤا پھر اُسی حالت میں پہنچ جاتا ہے جس میں وہ گرم ہونے سے پہلے تھا۔ اِن تمام تغیرات کے دَوران میں لوہے کا وزن غیر متبدل رہتا ہے۔ اِسی طرح ایک اور مثال پر غور کرو۔ ہمارے پاس نرم لوہے کا ٹکڑا ہے۔ اِس پر ہم ریشم سے ڈھکا ہؤا تانبے کا تار لپیٹ دیتے ہیں اور اِس تار میں سے بَرقی رَو گزارتے ہیں۔ پھر لوہے کو دیکھتے ہیں تو اِس میں نئے خواص نظر آتے ہیں۔ مثلاً اب وہ لوہے کے دُوسرے ٹکڑوں کو اُٹھا لیتا ہے۔ اگر بَرقی رَو روک دی جائے تو لوہے نے جو یہ نئی طاقت حاصل کرلی ہے یہ بھی جاتی رہتی ہے۔ اِس قسم کے تغیر جن سے مادہ کی ماہیت یا ترکیب میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی طبیعی تغیر کہلاتے ہیں۔

دُوسری طرف، لوہے کے اُس ٹکڑے پر غور کرو جو کئی گھنٹوں تک مرطوب ہوا میں رکھا رہا ہو۔ دیکھو اِس لوہے پر سُرخی مائل بھورا سفوف بن گیا ہے جو معمولی طور پر غور کرنے سے بھی صاف معلوم ہوتا ہے کہ لوہے سے کوئی جُداگانہ چیز ہے۔ اِسی طرح کے ہزاروں تغیر ہمارے اِرد گرد وقوع میں آتے رہتے ہیں۔ جب بارُود اُڑتی ہے تو بہت سا دُھوآں پیدا ہوتا ہے اور ذرا سی سیاہ چیز باقی رہ جاتی ہے۔ تم نہایت آسانی سے دیکھ سکتے ہو کہ اُڑنے سے پہلے بارُود جو کچھ تھی یہ دُھواں اور باقی ماندہ چیز دونوں اُس سے جُداگانہ چیزیں ہیں۔ اِس قسم کے تغیر کو کیمیائی تغیر کہتے ہیں۔ اور کیمیا میں اِسی قسم کے تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ بلکہ

کیمیا، علم کی وہ شاخ ہے جس میں کیمیائی تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ اور کیمیائی تغیرات، وہ تغیرات ہیں جن سے اِس طرح کی نئی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں

جن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔

کیمیائی عناصر ———— کیمیا دانوں نے جو وقتاً فوقتاً بہت سے تجربے کئے ہیں اُن سے یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مادّہ کی ستّر سے زیادہ شکلیں ایسی بھی ہیں جن کو کسی معلوم قاعدہ سے پھاڑ کر سادہ تر شکلوں میں لے آنا ممکن نہیں ہوا۔ اِس کا مطلب یہ ہے کہ اِن شکلوں کے مادّہ پر کیمیا دان ہر طرح کا عمل جاری کر لینے کے بعد اِس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ اِن میں سے کوئی ایسی چیز نہیں نکل سکتی جس کے خواص اِن کے اپنے خواص سے جُداگانہ ہوں۔ اِس قسم کی سادہ چیزوں کو عناصر کہتے ہیں۔

لیکن اِس بات کو یاد رکھنا چاہیئے کہ کیمیا دانوں کے قواعد روز بروز زیادہ نازک ہوتے جا رہے ہیں۔ اِس لئے ممکن ہے کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں سے بعض کے متعلق آئندہ زمانہ میں یہ ثابت ہو کہ اِن کو عناصر کہنا غلطی ہے۔ مثلاً ڈیوی[1] کے وقت (۱۸۰۸ء) تک سوڈا (Soda) پوٹاش (Potash) اور چُونا عناصر ہی میں شامل سمجھے جاتے تھے۔ لیکن ڈیوی نے معلوم کر لیا کہ یہ چیزیں سادہ تر اجزاء میں بٹ سکتی ہیں۔ چنانچہ سوڈے سے اُس نے ایک نرم دھات سوڈیئم (Sodium) اور دو گیسیں، آکسیجن (Oxygen) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) حاصل کر لیں۔ پھر ظاہر ہے کہ اس کے بعد سوڈا (Soda) عنصر تصور نہیں ہو سکتا۔ اِسی طرح اگر آئندہ زمانہ میں یہ معلوم ہو کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں اُن میں کوئی ایک چیز ایسی بھی ہے جو مختلف خواص کی سادہ تر چیزوں میں بٹ سکتی ہے تو پھر یقیناً

---

[1] Davy

اِس چیز کو عناصر کی فہرست سے خارج کر دینا پڑیگا۔

دھاتیں اور ادھاتیں —— بہت سے عناصر ایسے بھی ہیں جن میں خاص خاص امتیازی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ اور اِن خصوصیتوں کے اعتبار سے وہ ایک دوسرے کے مشابہ ہیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں ایک خاص انداز کی چمک پائی جاتی ہے۔ اُن کی کثافتِ اضافی بہت زیادہ ہے، اور وہ حرارت اور برق کے عمدہ موصل ہیں۔ کیمیا دان اِن عناصر کو **دھاتیں** کہتے ہیں۔ بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن میں دھاتی روپ کی پہچان کچھ مشکل نہیں۔ مثلاً سونا، چاندی، تانبا، لوہا، وغیرہ اِسی قسم کی چیزیں ہیں۔

پھر بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی خصوصیتیں نظر نہیں آتیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں چمک نہیں ہوتی، وہ بھاری نہیں ہیں، اور حرارت اور برق کو ایصال بھی نہیں کرتے۔ ان کو **ادھاتیں** کہتے ہیں۔ چنانچہ فاسفورس (Phosphorus)، گندک اور کاربن (Carbon) وغیرہ ادھاتی عناصر کی مثالیں ہیں۔

لیکن عناصر کے اِن دو گروہوں کے درمیان کوئی ایسی حدِّ فاصل نہیں کہ اُس کو دیکھ کر ہم اِس بات کا فیصلہ کر سکیں کہ اِس حد سے اِس طرف دھاتیں ہیں اور اُس طرف ادھاتیں۔ چنانچہ بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی چند خصوصیتیں بھی پائی جاتی ہیں اور اس پر بھی بعض وجوہات کی بناء پر جن کا علم تمہیں آگے چل کر حاصل ہوگا یہ عناصر ادھاتوں ہی میں شمار کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر آرسینک (Arsenic) کو یاد رکھو۔ اِس میں دھاتی اور ادھاتی دونوں طرح کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۲ - محلول - تبخیر - کشید

۱ - محلول ——— پانی میں تھوڑی سی شکر ڈالو۔ دیکھو وہ بہت جلد غائب ہو جاتی ہے - اور تمام پانی میٹھا ہو جاتا ہے - اِس سے ظاہر ہے کہ شکر کے ذرات تمام پانی میں پھیل گئے ہیں -

۲ - سیر شدہ محلول ——— مندرجہ ذیل چیزوں سے پچاس پچاس گرام تول لو اور ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا پانی ڈالتے جاؤ - اور اچھی طرح سے ہلاتے جاؤ - اِس طرح معلوم کرو کہ اِن میں سے ہر ایک کا سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لئے پانی کی کتنی کتنی مقدار درکار ہے :-

(ا) باریک پسا ہوا شورہ -

(ب) باریک پسی ہوئی شکر -

(ج) باریک پسا ہوا معمولی نمک -

محلول طبیعی تغیر کا نتیجہ ہے

۳ - تبخیر ——— تبخیری برتن میں کچھ نمک تول کر ڈالو اور اُسے پانی میں حل کرو - پھر اُسے بنسنی مشعل پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ پانی جوش کھانے لگے اور سب کا سب بخارات بن کر اُڑ جائے - دیکھو برتن میں ایک سفید رنگ کی ٹھوس چیز باقی رہ گئی ہے - اِس ٹھوس چیز کا وزن کرو - دیکھو اس کا وزن وہی ہے جو حل ہونے سے پہلے تھا - اور اِس وقت بھی وہ ویسا ہی نمک ہے جیسا کہ

حل ہونے سے پہلے تھا۔

۴۔ **کشید** ——— بھاپ یا بخارات کی تکثیف کے لئے ضروری انتظام شکل ۱ میں دکھایا گیا ہے۔ قرنبیق میں رکھے ہوئے پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ ایک لمبی نلی میں سے گزرتی ہے۔ یہ نلی پانی کی رَو سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔ اور اس طرح بھاپ ٹھنڈی ہو کر پانی بن جاتی ہے۔

۵۔ **کشید کئے ہوئے اور نل کے پانی کی تبخیر** ——

تھوڑا سا کشید کیا ہوا پانی، پلاٹینم (Platinum) یا چینی کی کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پانی بخارات بن کر اڑ گیا۔ اور کٹھالی میں کوئی ثفل باقی نہیں رہا۔ یہی تجربہ نل کے پانی پر کرو۔ دیکھو اس صورت میں جب پانی سب کا سب بخار بن کر اڑ جاتا ہے تو کٹھالی میں تھوڑی سی ٹھوس چیز ثفل کے طور پر باقی رہ جاتی ہے۔

محلول ——— شکر کو پانی میں رکھتے ہیں تو وہ غائب ہو جاتی ہے۔ لیکن وہ ضایع نہیں ہوتی۔ کیونکہ پانی میں اس کا مزا موجود رہتا ہے۔ اس واقعہ کو ہم یوں کہتے ہیں کہ شکر حل ہو گئی ہے۔ اور حل ہو جانے سے اس کا محلول بن گیا ہے۔ اسی طرح بہت سی چیزیں ہیں جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ لیکن یہ ضروری نہیں کہ سب کی سب برابر برابر مقدار میں حل پذیر ہوں۔ جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اتنی مقدار حل ہو جاتی ہے کہ اس سے زیادہ مقدار کا حل ہونا ممکن نہیں ہوتا تو اس صورت میں محلول کو سیر شدہ محلول کہتے ہیں۔

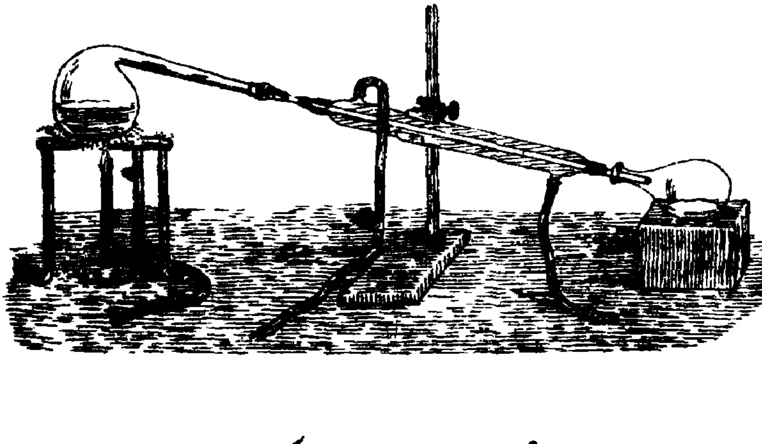
وہ مایع جس میں کوئی چیز حل ہوتی ہے محلّل کہلاتا ہے۔ اور ہر حل شدہ چیز کو منحل کہتے ہیں۔

پانی کو بخارات بنا کر اڑا دیا جائے تو حل شدہ چیز بلا نقصان حاصل ہو سکتی ہے۔

اِس سے ظاہر ہے کہ کسی چیز کا حل ہونا عموماً کسی کیمیائی تغیر کا نتیجہ نہیں بلکہ محض طبیعی حالت کا تغیر ہے۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہوگا کہ بعض حالتوں میں حل ہونے کے ساتھ ساتھ کیمیائی تغیر بھی پیدا ہوتے ہیں۔

تبخیر ——— پانی یا کسی اور مایع کو اگر نرم نرم آنچ دی جائے، یا کچھ دیر کے لئے صرف ہوا میں کھلا رکھ دیا جائے تو مایع، جوش کھانے کے بغیر بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ کھڑکی کے شیشوں پر مینہ کے قطرے پڑتے ہیں تو کچھ دیر کے بعد غائب بھی ہو جاتے ہیں۔ یہ قطرے بھی بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اِس عمل کو تبخیر کہتے ہیں۔ کوئی حل شدہ چیز جو مایع کے بخارات بن جانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے اُس کو ثفل کہتے ہیں۔

کشید ——— محلل پر تبخیر کا عمل جاری کر کے ہم اُس کو حل شدہ چیز یعنی منحل سے جُدا کر سکتے ہیں۔ یہ طریقہ صرف



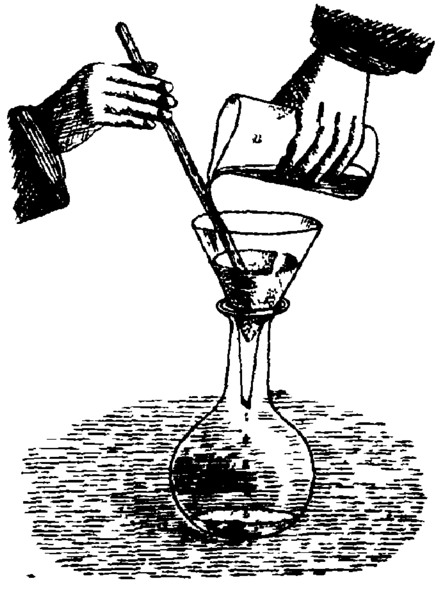
شکل ۱۔ پانی کی کشید

حل شدہ چیز ہی کے حاصل کرنے کے لئے استعمال نہیں ہوتا بلکہ مایع کو حل شدہ چیز سے پاک کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ کیونکہ

مایع کو جوش دینے سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کرکے پھر مایع بنا لینا کچھ مشکل نہیں۔ اور ظاہر ہے کہ اِس طرح حاصل کیا ہؤا مایع حل شدہ چیزوں سے بالکل پاک ہوگا۔ پس کسی مایع کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے صرف اِس بات کی ضرورت ہے کہ مایع کو جوش دیا جائے اور اُس کے بخارات کو ٹھنڈا کرکے مایع بنا لیا جائے۔ حل شدہ چیزیں سب کی سب اُس برتن میں رہ جاتی ہیں جس میں مایع جوش کھاتا ہے۔

۳۔ تقطیر۔ تصعید۔ نتھارنا

۱۔ تقطیر ——— کچھ باریک ریت لے کر پسے ہوئے نمک میں رلا دو۔ پھر اِس آمیزہ کو شیشہ کی



شکل ۲۔ تقطیر

صُراحی میں رکھو اور اُس میں اِتنا پانی ڈالو کہ نمک حل ہو جائے۔ صُراحی کو اچھی طرح سے ہلاتے رہو۔ جب اِس بات کا اطمینان ہو جائے کہ سب کا سب نمک حل ہو چکا ہوگا تو ایک گول تقطیری کاغذ لو۔ اور اُس کو دوہرا کر کے نصف دائرہ کی شکل بناؤ۔ پھر اِس کو بھی دوہرا کرلو۔ اِس کے بعد اِس کاغذ کو اِس طرح کھولو کہ اِس سے مجوّف مخروط بن جائے۔ اِس مخروط کو شیشہ کے قیف (شکل ۳) میں جما دو۔ پھر مایع کو اِس قیف میں ڈالو۔ دیکھو نمک کا محلول کاغذ میں سے نکل کر نیچے آرہا ہے۔ اور بالکل صاف ہے۔ ریت جو ناحل پذیر ہے تقطیری کاغذ میں رہ گئی ہے۔ اِس محلول کو جوش دے کر پانی کو اُڑا دو اور اِس سے نمک حاصل کرو۔

۲۔ **تصعید** ——— تھوڑی سی ریت میں تھوڑا سا نوشادر یعنی امونیئم کلورائیڈ **(Ammonium Chloride)** ملا دو۔ اور اِس آمیزہ کو پانی میں رکھ کر خوب گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں سفید دُخان نکلنے لگیگا۔ پیالی کے اُوپر خشک گلاس اُلٹ کر رکھو تو یہ دُخان گلاس کے اندر سفید سفوف کی شکل میں بیٹھتا جائیگا۔ یہ سفوف نوشادر ہے جس کو حرارت نے آمیزہ میں سے نکال دیا ہے۔

تقطیر ——— جب گدلا پانی تقطیری کاغذ میں ڈالا جاتا ہے تو ٹھوس ذرّے کاغذ پر رہ جاتے ہیں۔ اور صاف مایع کاغذ میں سے نکل کر نیچے آجاتا ہے۔ اِس عمل کو تقطیر کہتے ہیں۔ کیمیائی کاموں میں جب کسی مایع سے ناحل پذیر مادہ کو جدا کرنا ہوتا ہے تو یہ کام تقطیر ہی سے کیا جاتا ہے۔ اِس طرح ٹھوس بھی جدا ہو جاتا ہے اور مایع میں بھی ناحل پذیر مادہ کی آمیزش نہیں رہتی۔

نتھارنا ——— کوئی ناحل پذیر سفوف پانی میں رلا ہو تو پانی کو کچھ دیر تک سکون میں رکھنے سے سفوف کے ذرّات تہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ اور اِس طرح سفوف کو ہم جزئی طور پر پانی سے جُدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ برتن کو احتیاط کے ساتھ اَونْدھا کر پانی کسی دُوسرے برتن میں نکالا جا سکتا ہے۔ یا خمدار نلی کے ذریعہ سے بھی اُس کو نکال سکتے ہیں۔ اِس طریقہ سے تہ نشین مادہ پیچھے رہ جاتا ہے۔ اِس عمل کو نتھارنا کہتے ہیں۔ اِس عمل سے مایع کو کُلیتہً جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ اِس لئے عام طور پر تقطیر ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

تصعید ——— بعض حالتوں میں حرارت سے بھی ہم ٹھوس آمیزہ کے اجزار کو ایک دُوسرے سے جُدا کر سکتے ہیں۔ ایسی حالتوں میں تپش کے بڑھنے سے آمیزہ کا ایک جز بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے اور دُوسرا جز اپنی اصلی حالت میں باقی رہ جاتا ہے۔ اِس عمل کا نام تصعید ہے۔

کوئی چیز جو گرم کرنے پر ٹھوس کی حالت سے براہِ راست بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے اُسے یوں کہا جاتا ہے کہ وہ صعود کر گئی ہے۔ صعود کرنے والی چیزوں میں سے امونیا (Ammonia) کے مُرکبات اور مرکری کلورائیڈ Mercury (Chloride) خاص طور پر ذکر کے قابل ہیں۔

۴۔ قلماؤ اور ترسیب

۱۔ گرم اور سرد پانی کی محللانہ طاقتیں ———

شورہ کا تھوڑا سا سفوف پانی میں ڈالو۔ اور بار بار اچھی طرح سے ہلاتے رہو تاکہ ٹھنڈا سیر شدہ محلول تیار ہو جائے۔ پھر اِس محلول کو گرم کرو اور دیکھو کہ اُس میں اَور شورہ حل ہوتا ہے

یا نہیں۔

دُوسری ٹھوس چیزوں پر بھی یہی تجربہ کرو۔ دیکھو عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں زیادہ مقدار حل ہوتی ہے۔ دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ مائع کی محلّلانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

۲۔ **قلمیں بنانا** ——— شورہ کے سیر شدہ گرم محلول کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو شدہ محلول سے صاف اور چمکدار ٹھوسوں کی شکل میں جُدا ہو رہا ہے۔ اور جُوں جُوں محلول ٹھنڈا ہوتا ہے اِن ٹھوسوں کی جسامت بڑھتی جاتی ہے۔ اِن میں سے چند ایک پر غور کرو۔ دیکھو سب کے سب مستوی سطحوں سے محدود ہیں۔

یہی تجربہ پھٹکڑی (Alum)، پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate)، نیلے تھوتھے (Copper Sulphate) وغیرہ، پر کرو۔ دیکھو ہر چیز سے خاص خاص شکل کی قلمیں بنتی ہیں۔

۳۔ **ترسیب** ——— تھوڑا سا لیڈ ایسیٹیٹ (Lead acetate)، کشید کئے ہوئے پانی میں حل کرو۔ اور اس میں معمولی نمک کا محلول ملاؤ۔ دیکھو اُسی مائع میں جو ابھی ابھی بالکل صاف تھا اب سفید سفوف بن گیا ہے۔

گرم اور سرد پانی کی محلّلانہ طاقت ———

تجربوں سے یہ نتیجہ مترتّب ہوتا ہے کہ حل ہونے والی چیز عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں جلد حل ہوتی ہے۔ اور صرف اِسی پر حصر نہیں بلکہ مقدار میں بھی زیادہ حل ہوتی ہے۔ یعنی جتنے

ساتھ ساتھ پانی کی محلّانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

قلماؤ ——— ٹھنڈے سیر شدہ محلول کی بہ نسبت گرم سیر شدہ محلول میں حل شدہ چیز کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پھر اِس سے ظاہر ہے کہ ٹھنڈا ہونے پر گرم سیر شدہ محلول سے حل شدہ چیز کی کچھ مقدار جُدا ہو جانا چاہیئے۔ اور ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن حل شدہ مادہ عموماً **قلموں** کی شکل میں محلول سے جُدا ہوتا ہے۔ اِس واقعہ کو **قلماؤ** کہتے ہیں۔

محلول کے ٹھنڈا ہونے سے یا محلِل کے بخارات بن کر اُڑ جانے سے جب حل شدہ ٹھوس چیز محلول سے جُدا ہوتی ہے تو عموماً قلموں ہی کی شکل میں جُدا ہوتی ہے۔ اور تبخیر یا تبرید کا عمل جتنا زیادہ سُست ہوتا ہے اُتنی ہی زیادہ بڑی اور زیادہ کامل قلمیں بنتی ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ پگھلا ہؤا ٹھوس مادہ جب لوٹ کر پھر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اِس صورت میں بھی قلمیں بن سکتی ہیں۔ خصوصاً جب پگھلا ہؤا مادہ آہستہ آہستہ اور کسی قسم کی ہلچل کے بغیر ٹھنڈا ہو کر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اِس صورت میں قلماؤ زیادہ یقینی ہوتا ہے۔

تمام چیزیں جو قلماؤ کے قابل ہیں خاص خاص شکلوں کی قلمیں بناتی ہیں۔ مثلاً معمولی نمک کی قلمیں **مکعب** کی شکل پر ہوتی ہیں۔ پھٹکڑی کی قلمیں **ہشت پہلو** ہوتی ہیں جن میں ہر قلم یوں معلوم ہوتی ہے کہ گویا دو ساوی مربع میناروں کو قاعدہ بہ قاعدہ جوڑ دینے سے پیدا ہوئی ہے۔ باقی شکلوں کا صحیح طور پر بیان کرنا مشکل ہے۔ لیکن یہ ہم ضرور کہہ سکتے ہیں کہ عام طور پر تمام قلموں کے پہلو چمکدار اور کنارے تیز ہوتے ہیں۔

ترسیب ——— جب کسی محلول میں کوئی ایسی چیز مِلا دی جاتی ہے جو حل شدہ چیز کو کسی نئی ناحل پذیر چیز میں

تبدیل کر دیتی ہے تو ایسی حالت میں ہمیشہ نا حل پذیر چیز رسوب کی شکل اختیار کر کے محلول سے جدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً لیڈ ایسیٹیٹ (Lead acetate) یا سِلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں اگر معمولی نمک کا محلول ملا دیا جائے تو دونوں صورتوں میں سفید سفوف بن کر تہ نشین ہو جاتا ہے۔ پہلی صورت میں یہ سفوف لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور دوسری صورت میں سِلور کلورائیڈ (Silver chloride) پر۔ یہ دونوں کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں نا حل پذیر ہیں۔

۵۔ آمیزے اور مرکب

۱۔ آمیزہ کے اجزا کو حل کر کے جدا کرنا۔

(ا) تھوڑا سا نمک اور تھوڑی سی ریت لے کر دونوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس آمیزہ میں ٹھنڈا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ اور اس کے بعد برتن کو رکھ دو۔ جب مائع ٹھیر جائے تو اُوپر اُوپر سے صاف محلول کو نتھار لو۔ نمک کا بیشتر حصّہ اسی میں ہے۔ یہی عمل بار بار کرتے رہو یہاں تک کہ ریت کے اُوپر محلول میں نمک کا مزہ باقی نہ رہے۔ اب تبخیر کے عمل سے نمک کو پانی سے جدا کر سکتے ہیں۔

(ب) کچھ تانبے کا بُرادہ لے کر گندک کے سفوف میں ملاؤ۔ اِس طرح تانبے اور گندک کا آمیزہ بن جائیگا۔ دیکھو اِس کا رنگ گندک کے زرد رنگ اور تانبے کے سُرخ رنگ کے بین بین ہے۔ اور دونوں چیزوں کے ذرّے بخوبی دکھائی دیتے ہیں۔ اِس آمیزہ کو پانی کی ہلکی سی رَو میں رکھ کر دُھوتے جاؤ۔ دیکھو گندک زیادہ آسانی سے

پانی کے ساتھ جا رہی ہے اور تانبا پیچھے رہتا جاتا ہے۔
آمیزہ کا کچھ حصّہ اُس مایع میں ڈالو جسے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کہتے ہیں۔ دیکھو گندک حل ہو جاتی ہے اور تانبا باقی رہ جاتا ہے۔ محلول کو جُدا کرو۔ اور اُس میں سے مایع کو بخار بن کر اُڑ جانے دو۔ دیکھو گندک باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کا جُدا کرنا ——— کچھ پھچون اور گندک کو ہاون میں رکھ کر دستہ سے پیسو یہاں تک کہ یہ دونوں چیزیں بخوبی مِل جائیں۔ پھر اِس آمیزہ کے قریب مقناطیس لاؤ۔ دیکھو پھچون کے ذرّے آمیزہ کی سطح کی طرف کھنچتے آتے ہیں۔ آمیزہ کو مقناطیس کے ایک سِرے سے ہلاتے جاؤ۔ دیکھو پھچون کے ذرّے مقناطیس کے ساتھ چپٹتے جاتے ہیں۔ اور آمیزہ کا مٹیالا پن کم ہوتا جا رہا ہے۔ اِسی طرح ذرا سی دیر میں پھچون کے تمام ذرّے گندک سے جُدا ہو جائینگے۔

۳۔ مرکب کی بناوٹ ——— اب تانبے کا بُراوہ اور پسی ہوئی گندک مِلا کر آمیزہ تیار کرو۔ تانبے کو پہلے تول لینا چاہیئے۔ اِس آمیزہ کو چینی کی کٹھالی میں رکھو اور کٹھالی کو گرم کرو۔ دیکھو گندک پگھلتی ہے اور اُس کا کچھ حصّہ جلتا بھی ہے۔ اب کٹھالی میں اور گندک ڈالو۔ اور پھر گرم کرو یہاں تک کہ گندک کا جلنا موقوف ہو جائے۔ تین چار بار یہی عمل کرو۔ پھر حاصل کو تولو۔ اور نہایت احتیاط کے ساتھ اِس کا امتحان کرو۔
گندک اور تانبے کو دھو کر جُدا کرنے کی کوشش کرو۔

اور یہ بھی دیکھ لو کہ گندک، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہوتی ہے یا نہیں۔ دیکھو اب تم اِس چیز میں سے تانبے اور گندک کو جُدا نہیں کر سکتے۔ نہ اِن دونوں کے ذرّوں کو تمیز کر سکتے ہو۔ یہ چیز جو گندک اور تانبے کو گرم کرنے سے پیدا ہوئی ہے یہ گندک اور تانبے کا مرکب ہے۔ یعنی گرم کرنے سے تغیر واقع ہؤا ہے۔ اِس تغیر سے ایک نئی چیز بن گئی ہے جو اپنے مخصوص خواص کی مالک ہے۔

یہ کیمیائی تغیر کی ایک مثال ہے۔ اور کیمیائی تغیر کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ یہ نئی چیز کیمیائی مرکب ہے۔ اگر تم نے تانبے کو احتیاط سے تول لیا تھا تو تم دیکھو گے کہ ۱۰۰ حصّے تانبے سے تقریباً ۱۲۵ حصّے مرکب حاصل ہؤا ہے۔ یعنی ۱۰۰ حصّے تانبا ۲۵ حصّے گندک کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا گیا ہے۔ اِس بات کو بھی نگاہ میں رکھ لو کہ نتیجہ تانبے اور گندک کے اصلی وزنوں پر موقوف نہیں۔ کیونکہ گندک کی جتنی مقدار زائد ہوتی ہے وہ سب جل جاتی ہے۔

آمیزے اور مرکب ——— جب دو چیزیں ایک دُوسری کے پاس اِس طرح رکھی ہوتی ہیں کہ دونوں کو ہم بخوبی تمیز کر سکتے ہیں اور معمولی سادہ عملوں سے دونوں کو ایک دُوسری سے جُدا کر سکتے ہیں تو اِس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ یہ اِن چیزوں کا آمیزہ ہے۔ چنانچہ ریت اور نمک کو ہم جس تناسب میں چاہیں ملا سکتے ہیں۔ اور پھر نمک کو پانی میں حل کر کے ریت سے بہ آسانی جُدا کر سکتے ہیں۔ اگر لوہا اور گندک ملے ہوئے ہوں تو اِس آمیزہ کو مقناطیس دکھا کر لوہے کے ذرّے جُدا کئے جا سکتے ہیں۔ اِسی طرح مائع چیزوں، مثلاً شراب اور پانی، کا بھی آمیزہ بن سکتا

ہے۔ اور کشید کے عمل سے ہم اِن کو ایک دُوسرے سے جُدا کر سکتے ہیں۔ گیسوں کے آمیزہ میں سے گیسیں حل کر کے جُدا کی جا سکتی ہیں۔

جب دو چیزیں باہم ملا کر گرم کی جاتی ہیں یا اُن پر کوئی اور ایسا عمل کیا جاتا ہے کہ پھر اُن کا بآسانی ایک دُوسری سے جُدا ہونا ممکن نہیں رہتا، اور اُن کے ملنے سے جو یہ نئی چیز بنتی ہے اُس کے خواص اِن چیزوں کے خواص سے جُداگانہ ہوتے ہیں، تو یوں کہا جاتا ہے کہ یہ چیزیں باہم ترکیب کھا گئی ہیں۔ اور اِن کے ترکیب کھانے سے کیمیائی مرکب بن گیا ہے۔

بہت سے تجربوں کی بنا پر یہ نتیجہ مترتب ہؤا ہے کہ مرکب اپنے اجزاء کے معیّن تناسبوں میں ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی تجربہ میں دو چیزوں کو ہم جس تناسب میں چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ لیکن وہ ترکیب ہمیشہ ایک ہی معیّن تناسب میں کھاتی ہیں۔ اِس بنا پر آمیزہ اور مرکب میں حسبِ ذیل فرق ہو سکتا ہے:—

آمیزہ —— آمیزہ میں اجزاء پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں اور معمولی سادہ حیلوں سے ایک دُوسرے سے جُدا ہو سکتے ہیں۔ علاوہ بریں آمیزہ اپنے اجزا کے ہر تناسب سے تیار ہو سکتا ہے۔ اور اُس کے خواص اپنے اجزا کے خواص کے بین بین ہوتے ہیں۔

مرکب —— مرکب کے اجزاء اُن سادہ حیلوں سے جُدا نہیں ہو سکتے جن سے آمیزوں کے اجزا جُدا ہو جاتے ہیں۔ مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہوتے ہیں۔ اور مرکب کے اجزا ہمیشہ کسی خاص تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔ اور یہ تناسب ہر مرکب میں ہمیشہ ایک حال پر ہوتا ہے۔

ہر کیمیائی عمل کے متعلق اِس بات کا یاد رکھنا نہایت ضروری ہے کہ مجموعی وزن بالکل غیر متغیر رہتا ہے۔ یعنی ہر مرکب کا مجموعی

وزن اُس کے اجزاء کے وزنوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔

۶۔کیمیائی تحلیل اور ترکیب

ا۔کیمیائی تحلیل

(ا) پارے کا کچھ سُرخ آکسائیڈ (Oxide) امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ تم دیکھوگے کہ اِس سفوف کا رنگ سیاہ ہوتا جاتا ہے اور نلی کے ٹھنڈے حصّہ پر پارے کے ننھے ننھے سے قطرے بنتے جاتے ہیں۔ اِس کے ساتھ ہی آکسائیڈ (Oxide) میں سے ایک گیس (آکسیجن Oxygen) بھی نکل رہی ہے جو لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔ یہ سفوف، پارے اور آکسیجن (Oxygen) میں تحلیل ہو گیا ہے۔

(ب) سوڈیئم (Sodium) کو پانی میں ڈالو تو پانی میں سے ہائیڈروجن (Hydrogen) گیس کے بُلبلے نکلتے ہیں۔ یہ بُلبلے پانی کی تحلیل کا نتیجہ ہیں۔

(ج) پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کی کچھ قلمیں لے کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ دیکھو آکسیجن (Oxygen) پیدا ہو رہی ہے جو لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کر دیتی ہے۔

(د) لیڈ نائیٹریٹ (Lead Nitrate) کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گہرے سُرخ رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے اور سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔

۲۔ کیمیائی ترکیب

(ا) موم بتی ہوا میں جلتی ہے تو جل کر غائب ہو جاتی ہے۔ بتی کے فتیلہ اور موم کے اجزاء ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر نئے مرکب بنا دیتے ہیں۔ اور یہ چونکہ گیسی مرکب ہوتے ہیں اس لئے غائب ہو جاتے ہیں۔

(ب) جب گندک ہوا میں جلتی ہے تو اس سے ایک بہت تیز بُو والی گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ گندک کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے۔

(ج) مگنیسیئم (Magnesium) کے فیتہ کو گرم کرو تو وہ مشتعل ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات غائب ہو جاتی ہے اور اس کی بجائے سفید سفوف بن جاتا ہے۔ یہ سفوف ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ مگنیسیئم کے ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔

(د) اَنبُجھے چُونے پر پانی کے چند قطرے ڈالو تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ پانی کے ساتھ چُونے کے ترکیب کھانے کا نتیجہ ہے۔

کیمیائی تحلیل سے کسی مرکب کا عناصر یا سادہ تر چیزوں میں بٹ جانا مُراد ہے۔ اِس کی مثالیں اُوپر کے تجربوں میں آ چکی ہیں۔ لیکن اِس مقام پر تم اِن مثالوں کو پُورے طور پر نہیں سمجھ سکتے۔

کیمیائی ترکیب کی مثالیں بھی اُوپر گذر چکی ہیں۔ ان مثالوں میں تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ جن چیزوں پر تجربے کئے گئے ہیں اُن کی شکل و صورت اور اُن کے خواص میں مستقل تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ اکثر حالتوں میں ترکیب کھانے کے وقت حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ہاں بعض حالتوں میں البتہ وہ اتنی نہیں ہوتی

... بخوبی محسوس ہو سکے۔

پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی

طبیعی تغیر وہ تغیر ہیں جو کسی جسم کو لاحق ہوتے ہیں تو اُس جسم کی ترکیب پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ جس علم میں اِس قسم کے تغیرات سے بحث کی جاتی ہے اُس کو **طبیعیات** کہتے ہیں۔

کیمیائی تغیر وہ تغیر ہیں جن سے ایسی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں کہ اُن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔ اِس قسم کے تغیرات سے **کیمیا** میں بحث کی جاتی ہے۔

کیمیائی عناصر مادّہ کی وہ شکلیں ہیں جن سے ابھی تک کسی معلوم قاعدہ سے سادہ تر چیزیں حاصل نہیں ہو سکیں۔ عناصر کی دو قسمیں ہیں۔ ایک قسم **دھاتوں** پر مشتمل ہے اور دوسری **ادھاتوں** پر۔

حل کرنا ——— یہ وہ عمل ہے جس سے پانی یا کسی اور مایع میں رکھی ہوئی چیز اِس طرح غائب ہو جاتی ہے کہ اُس کے ذرّے مایع کے تمام مادّہ میں پھیل جاتے ہیں۔

جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اتنی مقدار مایع میں **حل** ہو جاتی ہے کہ اِس سے زیادہ کا حل ہونا ممکن نہیں رہتا تو اِس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ مایع سیر ہو گیا ہے۔ اور اِس حالت میں **محلول سیر شدہ** محلول کہلاتا ہے۔

کسی چیز کا حل ہو جانا عام طور پر طبیعی تغیر ہے۔ اِس سے ...ت میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں ہوتی۔

کشید وہ عمل ہے جس کے ذریعہ محلول سے **مُنحل** کو جُدا کر سکتے ہیں۔ اِس عمل سے جو مایع کے بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کر کے

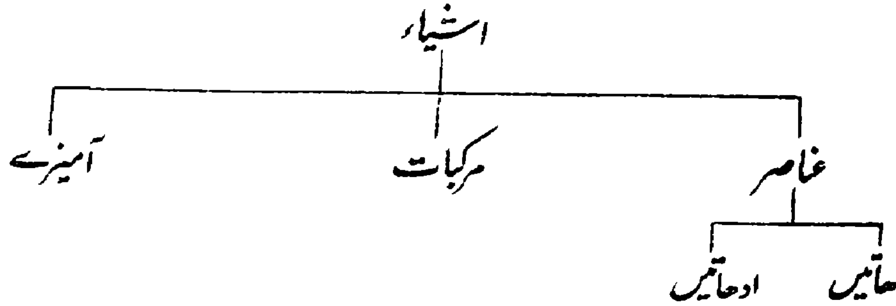
پھر مایع میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

تقطیر کے عمل میں مایع چیز، غیر مجلّا کاغذ یا کسی اور مادّہ میں سے گزر جاتی ہے۔ اِس طرح ہم محلولوں سے ناحل پذیر چیزوں کو جُدا کر سکتے ہیں۔

قلماؤ ——— یہ وہ عمل ہے جس میں حل شدہ ٹھوس چیزیں محلول سے جُدا ہو کر منتظم شکلوں میں تہ نشیں ہوتی ہیں۔ اِن منتظم شکلوں کو **قلمیں** کہتے ہیں۔

محلول سے کسی ناحل پذیر چیز کے بنانے اور جُدا کرنے کو **ترسیب** کہتے ہیں۔ اور ناحل پذیر چیز اس حالت میں رسوب کہلاتی ہے۔

مرکب اور آمیزے:—



مرکبات میں عناصر معیّن تناسبوں میں موجود ہوتے ہیں۔ اور آمیزوں میں اجزار ہر تناسب میں موجود ہو سکتے ہیں۔

آمیزہ میں اجزا ایک دوسرے کے پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں۔ اور سادہ حیلی قاعدوں سے جُدا کیے جا سکتے ہیں۔ آمیزہ کے خواص اجزا کے خواص کے بَین بَین ہوتے ہیں۔

مرکب کے اجزار کو سادہ حیلی قاعدوں سے جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ علاوہ بریں مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہوتے ہیں۔ اور ہر مرکب میں اجزار کا ایک معیّن تناسب ہوتا ہے جو ہمیشہ یکساں

رہتا ہے۔

پہلی فصل کی مشقیں

۱۔ گدلے پانی کو تم کس طرح صاف کروگے؟ اور پھر حل شدہ مادہ سے اس صاف پانی کو تم کس طرح پاک کروگے؟

۲۔ آمیزہ اور مرکب میں کیا فرق ہے؟

۳۔ "طبیعی" تغیر اور "کیمیائی" تغیر سے کیا مراد ہے؟ اگر حرارت کے عمل سے کسی چیز میں تغیر پیدا ہو رہا ہو تو تم کس طرح معلوم کروگے کہ یہ تغیر کیمیائی ہے یا طبیعی؟

۴۔ تمہیں نمک اور پسے ہوئے شیشہ کا آمیزہ دیا گیا ہے۔ ان دونوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح جدا کروگے؟ اور کس طرح معلوم کروگے کہ آمیزہ میں ان کی کتنی کتنی مقدار ہے؟ کیا نمک اور شکر کو بھی اسی طرح جدا کرلینا ممکن ہے؟

۵۔ سیر شدہ محلول سے کیا مراد ہے؟ کسی خاص تپش پر سیر شدہ محلول تیار کرنا منظور ہو تو اس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کروگے؟

۶۔ سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کرنے سے عام طور پر کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

۷۔ ایک سفید سفوف پانی میں ڈال کر بخوبی ہلا دیا گیا ہے۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ اس سفوف کا کچھ حصہ حل ہوگیا ہے؟

۸۔ جب تم یہ کہتے ہو کہ دو مایع چیزوں میں آمیزش ہوگئی ہے تو اس سے کیا مراد ہوتی ہے؟ اپنے جواب کو مثالیں دے کر واضح کرو۔ کیا یہ ممکن ہے کہ کسی ایک مایع کو کسی دوسرے مایع میں آمیزش نہ ہوتی ہو اور وہ حل ہو جاتا ہو؟ اگر ممکن ہے تو اس کی ایک مثال بیان کرو۔

۹۔ سمندر کے پانی کو پینے کے قابل بنانا ہو تو اس مطلب کے

لئے تم کیا تدبیر اختیار کروگے؟

۱۰۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ پانی کی کسی معیّن مقدار، مثلاً اگیلن، میں نمک کی کتنی مقدار حل ہو سکتی ہے؟

۱۱۔ "ترسیب" سے کیا مُراد ہے؟ مائع میں رسوب کن حالتوں میں پیدا ہوتے ہیں؟

۱۲۔ پھٹکڑی کی بڑی بڑی قلمیں بنانا ہو تو اِس مطلب کے لئے کیا انتظام کرنا چاہیئے؟

۱۳۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ ایتھر (Ether) پانی میں حل پذیر ہے۔

۱۴۔ بوتل میں کچھ پانی رکھا ہے جس میں کوئی گیس گھلی ہوئی ہے۔ اِس پانی میں ہم ریت اور نمک ڈالتے ہیں اور بوتل کو بخوبی ہلا دیتے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ اِس پانی سے ریت، نمک، اور گیس، حاصل کرنے کے لئے تم کون سے قاعدے اختیار کروگے۔

۱۵۔ پانی کی محلّلانہ طاقت کی مثالیں بیان کرو۔

۱۶۔ تمہیں کچھ پانی دے دیا گیا ہے۔ اِس کے متعلق تم کس طرح فیصلہ کروگے کہ اِس میں کوئی ٹھوس چیز گھلی ہوئی ہے۔

۱۷۔ مفصل بیان کرو کہ پانی کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کروگے۔

۱۸۔ تمہارے سامنے دو چیزیں رکھی ہیں جن میں سے ایک چیز آمیزہ ہے اور دُوسری چیز مرکب۔ اِن دونوں کے موٹے موٹے فرق بیان کرو۔

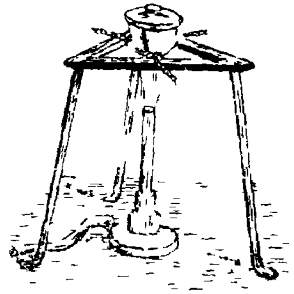
۱۹۔ آمیزہ اور مرکب کی توضیح کرو۔ اِس بات کو تم کس طرح ثابت کروگے کہ تانبا اور گندک، یا لوہا اور گندک، ایک دُوسرے کے ساتھ مِل کر آمیزہ بھی بنا سکتے ہیں اور مرکب بھی؟

دوسری فصل

جلنا اور زنگ آلود ہونا

۷۔ لوہے کی زنگ آلودگی

۱۔ جلنے سے مگنیشیئم (Magnesium) کے وزن میں اضافہ ——— کٹھالی میں مگنیشیم کا ٹکڑا رکھ کر کٹھالی اور اُس کے ڈھکنے کو تول لو۔ پھر کٹھالی کو مشعل پر رکھ کر (شکل ۳) خوب گرم کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ دُخان کٹھالی سے باہر نہ جانے پائے۔ اِس مطلب کے لئے کٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک رکھنا چاہیئے۔ اور صرف اُس وقت ذرا سا اُٹھانا چاہیئے جب کہ شعلہ ہٹا لیا جائے۔ ڈھکنا اُٹھانے پر تم دیکھوگے کہ مگنیشیئم (Magnesium) کے بعض حصّے اِس وقت بھی جل رہے ہیں۔ لیکن اگر احتیاط سے کام لیا جائیگا تو دُخان کا کوئی ذرہ ضایع نہیں ہوگا۔ جب جلنا ختم ہو جائیگا تو کٹھالی میں سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جائیگا۔ اب کٹھالی کو ٹھنڈا کرو۔ پھر اُس کو ڈھکنے اور سفوف سمیت تول لو۔ جب اِس وزن میں سے کٹھالی اور ڈھکنے کا وزن [illegible]



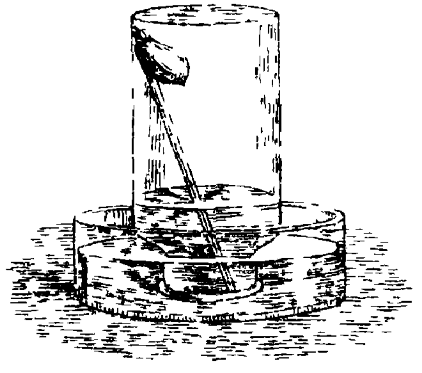
شکل ۳

کر دوگے تو تمہیں سفوف کا وزن معلوم ہو جائیگا ۔ اور تم دیکھوگے کہ دھات کے ٹکڑے سے سفوف کا وزن زیادہ ہے۔

۲ ۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا اضافہ ۔۔۔ شیشۂ ساعت میں کچھ لچھون رکھو اور دونوں کا صحیح صحیح وزن معلوم کر لو۔ پھر چونکہ مرطوب ہونے کی حالت میں لوہا خوب زنگ آلود ہوتا ہے اِس لئے شیشۂ ساعت میں رکھے ہوئے لچھون پر پانی کے چند قطرے ڈالو ۔ اور شیشۂ ساعت کو ایک دو روز تک رکھا رہنے دو۔ پھر اس مدت کے بعد شیشۂ ساعت کو نرم نرم آنچ دو تاکہ باقیماندہ پانی بخارات بن کر اُڑ جائے ۔ جب زنگ آلود لوہا بخوبی خشک ہو جائے تو شیشۂ ساعت اور اُس کے مافیہ کا وزن معلوم کرو ۔

تم دیکھوگے کہ زنگ آلودگی کے بعد وزن زیادہ ہو گیا ہے ۔ یعنی لوہے نے زنگ آلود ہونے میں اپنے وزن میں بھی اضافہ کر لیا ہے ۔

۳۔ زنگ آلودگی کے دَوران میں ہوا کا جذب ہونا ——— ململ کی تھیلی میں کچھ لپچون رکھو۔ اور تھیلی کو شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دو۔ پھر اِس تھیلی



شکل ۴

کو مرطوب کرو۔ اور پانی پر اُلٹی رکھی ہوئی بوتل (شکل ۴) میں رکھ دو۔ اگر ضرورت ہو تو بوتل کے اُوپر کوئی چیز رکھ دو تاکہ بوتل سیدھی کھڑی رہے۔ چند روز کے بعد بوتل کو ملاحظہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ بوتل کے اندر جو ہوا بند تھی اُس کا کچھ حِصّہ لوہے نے زنگ آلود ہونے میں لے لیا ہے۔

۴۔ ہوا کا تغیر لوہے کی زنگ آلودگی سے ——— تجربۂ بالا میں جو بوتل پانی میں رکھی ہے اُس کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے بخوبی ڈھک لو۔ پھر بوتل کو سیدھا کھڑا کرو اور اُس کے اندر جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ

بجھ جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے زنگ آلود ہو جانے کے بعد بوتل کی ہوا وہ نہیں رہی جو پہلے تھی۔

دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج

اشیاء پر گرم کرنے سے جو اثر ہوتے ہیں اُن میں سے بعض تمہاری نگاہ سے گزر چکے ہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ حرارت سے ٹھوس پگھل کر مایع بن جاتے ہیں اور مایع بخارات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اگر پلاٹینم (Platinum) کے تار یا پترے کا ٹکڑا بنسنی شعلہ کے بے دُود حِصّہ میں رکھا جائے تو وہ گرم ہو کر سرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن جب اِس کو شعلہ سے جُدا کر لیتے ہیں تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آ جاتا ہے۔ اور صاف معلوم ہوتا ہے کہ اُس میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہُوا۔ کاغذ اور لکڑی کی قسم کی چیزیں جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کی جاتی ہیں تو وہ آگ پکڑ لیتی ہیں اور جلنے لگتی ہیں۔ اِس دَوران میں اُن سے دھواں نکلتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے۔ تانبے کی سی دھاتیں جب ہوا میں گرم کی جاتی ہیں تو اُن کی سطح پر زنگ آ جاتا ہے۔ جب سیسے کو خوب گرم کرتے ہیں تو وہ پگھل جاتا ہے اور اُس کی سطح پر میَل بن جاتا ہے۔ اِس میَل کو جُدا کر لو تو اِس کے نیچے چمکتی ہوئی دھات نظر آتی ہے۔ لیکن ذراسی دیر میں اِس کی بھی چمک جاتی رہتی ہے۔

دھاتیں اگر ایسی بند نلیوں میں رکھ کر گرم کی جائیں جن میں ہوا نہ ہو تو وہ اِس طرح متغیر نہیں ہوتیں۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ دھاتوں کی سطح کا زنگ آلود ہو جانا یا اُس پر میَل کا آ جانا اِس بات کا نتیجہ ہے کہ ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے۔ لیکن اگر ہوا میں سے کوئی چیز جذب

ہوتی ہے تو ضروری ہے کہ اِس واقعہ کے بعد دھات کا وزن زیادہ ہو جائے۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ واقعہ میں یہی ہوتا ہے۔

یہ اثر جو بیان ہوئے ہیں اِن کی پیدائش چونکہ ہوا پر موقوف ہے اِس لئے ضروری ہے کہ ہوا کے متعلق بھی کچھ تحقیقات کی جائے۔

ہوا کے کیمیائی خواص —— مختلف چیزوں کو ہوا میں رکھنے سے جو تغیر لاحق ہوتے ہیں اُن پر نہایت احتیاط کے ساتھ غور کرنا چاہیئے۔ اور بہتر یہ ہے کہ جو تغیر سادہ ترین معلوم ہوتے ہیں اُن سے ابتدا کی جائے۔ تم سب نے دیکھا ہوگا کہ مرطوب ہوا میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ جب لوہا زنگ آلود ہوتا ہے تو کیا کوئی چیز اُس میں داخل ہوتی ہے یا کوئی چیز اُس میں سے خارج ہوتی ہے؟ اِس سوال کا بہترین جواب باقاعدہ طور پر ترتیب دئے ہوئے تجربوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔

زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے —— اگر معلوم وزن کا لوہا مرطوب ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے تو زنگ آلودگی کے بعد بہت آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ اُس کے وزن میں اِضافہ ہو گیا ہے۔ اِس تجربہ کا نتیجہ بہت اہم ہے۔ وزن کرنے میں اگر پوری پوری احتیاط ملحوظ رہے تو ہمیشہ یہی ثابت ہوگا کہ زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب مرطوب لچھون کی زنگ آلودگی سے لوہے کے وزن کا اضافہ یقینی ہے تو پھر سوال یہ ہے کہ اِس اضافہ کو کس چیز کا نتیجہ سمجھنا چاہیئے۔ یہ ظاہر ہے کہ وزن میں اضافہ کرنے والی چیز یا تو پانی سے آ سکتی ہے یا ہوا سے

کیونکہ اِن دو چیزوں کے سِوا کوئی تیسری چیز لوہے کے قریب موجود نہیں ہوتی۔ اگر لوہے کو بند فضاء میں رکھ کر زنگ آلود کیا جائے اور تجربہ یوں ترتیب دیا جائے کہ ہوا کا تغیر محسوس ہو سکے تو پھر ہم بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا زنگ آلودگی ہوا ہی سے پیدا ہوتی ہے۔ شکل ۱۲ میں جو ترتیب دکھائی گئی ہے وہ اِس مطلب کے لئے بہت آسان ہے۔ اِس میں ململ کی تھیلی میں کچھ بُرادہ رکھا ہے۔ اور تھیلی شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دی گئی ہے۔ تھیلی بخوبی مرطوب کر دی گئی ہے اور ہوا سے بھری ہوئی بوتل کے اندر رکھ کر بوتل پانی میں اُلٹ دی گئی ہے۔ اِس آلہ کو ایک دو روز تک اِسی حالت میں رکھنے کے بعد جب ہم اِس کو غور سے دیکھتے ہیں تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ پھر اِس کی کیا وجہ ہے؟ ظاہر ہے کہ بوتل میں جتنی ہوا لوہے کی زنگ آلودگی نے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔ اِس لئے ضرور ہے کہ ہوا کا کچھ حِصّہ لوہے نے اپنی زنگ آلودگی میں لے لیا ہو۔ پھر یہ بھی ظاہر ہے کہ ہوا کے اِس حِصّہ اور لوہے نے ایک دُوسرے کے ساتھ مِل کر زنگ بنایا ہے۔

ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے ہیں

جب لوہے کو زنگ آتا ہے تو اُس کا تغیر بخوبی نظر آ جاتا ہے۔ لیکن جس ہوا میں لوہے کو زنگ آتا ہے اُس ہوا میں اور معمولی ہوا میں بہ ظاہر کوئی فرق نظر نہیں آتا۔ اور حقیقت میں اِن دونوں میں بہت فرق ہے۔ چنانچہ لوہے کی زنگ آلودگی کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جلتی ہوئی بتّی بجھ جاتی ہے۔ اِس لئے یہ گیس ہوا نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ ہوا میں بتّی بخوبی جلتی رہتی ہے۔

لیکن ہم جانتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے بوتل میں بھی وہی معمولی ہوا تھی۔ اِس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے ساتھ ہی بوتل کی ہوا میں بھی تغیر آجاتا ہے۔ اِس واقعہ سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں جو گیس غائب ہو جاتی ہے وُہی لوہے کو زنگ میں تبدیل کرتی ہے۔ آگے چل کر ہم دکھائینگے کہ فی الواقع یہی بات ہے۔

جب لوہا زنگ بنتا ہے تو ہوا میں سے وہ حِصّہ لے لیتا ہے جو جلنے کا مُمِد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ لوہا، اور ہوا کا جو حِصّہ جلنے کا مُمِد ہے، یہ دونوں چیزیں مِل کر زنگ بناتی ہیں۔ اور ہوا کا جو حِصّہ بوتل میں باقی رہ جاتا ہے وہ کسی چیز کے جلنے کا مُمِد نہیں ہوتا۔ اِس بناء پر ہم اِن واقعات کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ:-

زنگ آلود ہونے میں لوہا، ہوا میں سے کوئی مادّہ لے لیتا ہے اور لوہے کے وزن میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ مادّہ جو لوہے کے ساتھ مِل جاتا ہے ہوا کا وُہی حِصّہ ہے جو جلنے کے فعل کا مُمِد و معاوِن ہے۔

۸۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

۱۔ زنگ میں صَرف شدہ ہوا کا حجم

دفعہ تجربہ ۴ میں بوتل کی بجائے کوئی درجہ دار برتن استعمال کرو اور دیکھو اِس میں کتنا پانی چڑھتا ہے۔ اِس پانی کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہے جو لوہے کے ساتھ مل گئی ہے۔ درجہ دار برتن سے تمہیں یہ بھی معلوم ہوسکتا ہے کہ ابتدا میں بوتل کے اندر کتنے حجم کی ہوا تھی۔ اور اِس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ ہوا کے اِس مجموعی حجم کا کتنا حصّہ صَرف ہُوا ہے۔

۲۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

—— لوہے کو تجربۂ بالا کی طرح بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کرو۔ دو تین دن کے بعد تمہیں معلوم ہوگا کہ اب برتن کے اندر پانی کی سطح اَور زیادہ بلند نہیں ہوتی۔ برتن کے بیرونی پہلو پر پانی کی سطح کا نشان کرلو۔ پھر ململ کی ایک اَور تھیلی میں صاف لچھون رکھ کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ تھیلی داخل کرنے کے وقت باہر کی ہوا برتن میں نہ جانے پائے۔ اب دو تین دن کے بعد برتن کو پھر ملاحظہ کرو۔ دیکھو پانی کی سطح اَور بلند نہیں ہوئی۔ اور یہ نیا داخل کیا ہُوا لوہا بھی زنگ آلود نہیں ہُوا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ گئی ہے وہ اگرچہ معمولی ہوا کی طرح بے رنگ اور شفاف ہے لیکن وہ لوہے کو زنگ آلود نہیں کرسکتی۔

زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا کا کتنا حصّہ لیتا ہے —— جب لوہا ہوا میں زنگ آلود ہوتا ہے تو ہوا کا صِرف ایک خاص حِصّہ اِس کی زنگ آلودگی میں صَرف ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ مرطوب لچھون بوتل

کے اندر بند ہوا میں رکھ کر زنگ آلود کیا گیا ہے۔ اور بوتل پانی کے برتن میں اُلٹی رکھی ہے۔ بوتل میں جو پانی چڑھ آتا ہے اُس کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ اب ذرا غور کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ وہی پانی ہے جس نے صَرف شدہ ہوا کی جگہ لے رکھی ہے۔ اِس لئے اِس کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے جو ہوا سے نکل کر لوہے کے ساتھ مِل گئی ہے۔ بوتل سے یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں اِس کے اندر کُل ہوا کتنی تھی۔ اِس قسم کے مُشاہدوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ کُل ہوا کا حجم اُس پانی کے حجم سے ۵ گُنا ہے جو لوہے کے زنگ آلود ہو جانے پر بوتل میں چڑھ آتا ہے۔ مختلف جسامت کی بوتلیں لے کر یہی تجربہ بار بار کیا جائے تو ہر حالت میں نتیجہ یہی رہتا ہے۔ یعنی :-

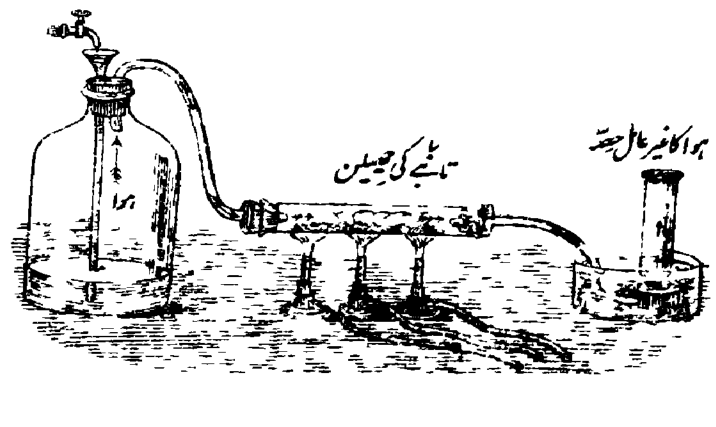
لوہے کی زنگ آلودگی میں بند ہوا کے حجم کا پانچواں حِصّہ کام آتا ہے۔

ہوا کی ترکیب —— ہوا کا وہ حِصّہ جو جلنے کے فعل کا مُمِد و مُعاوِن ہے اور لوہے کے ساتھ مِل کر زنگ بنا دیتا ہے اُس کو ہم ہوا کا عامل حِصّہ کہہ سکتے ہیں۔ اور وہ حِصّہ جو لوہے کو زنگ بنا دینے کے بعد باقی رہ جاتا ہے اور جلنے کے فعل کا مُمد و مُعاون نہیں ہوتا وہ ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ اُوپر کی تقریر میں جو کچھ بیان ہُوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ ہوا کے ہر ۵ حجموں میں ا حجم عامل حِصّہ ہے اور ۴ حجم غیر عامل حِصّہ۔ یا دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہوا میں حجماً ۲۰ فی صدی وہ چیز ہے جو لوہے کے ساتھ مِل کر زنگ بنا دیتی ہے اور جلنے کے فعل کی مُمد و مُعاون

ہوتی ہے۔ اور ۸۰ فی صدی وہ چیز ہے جو نہ لوہے کے ساتھ مل کر زنگ بناتی ہے نہ جلنے کے فعل کو مدد دیتی ہے۔

اور دھاتیں بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں —— جب تانبے کو ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ بالتدریج سیاہ ہوتا جاتا ہے۔ اور وزن میں بھی بڑھتا جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم ہونے کی حالت میں تانبا بھی ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ اُسی طرح مل جاتا ہے جس طرح لوہا سرد ہونے کی حالت میں اس حصّہ کے ساتھ بالتدریج مل جاتا ہے۔ اِس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ تانبے کو ہوا میں گرم کرنے سے جو کالی چیز بنتی ہے وہ تانبے کا زنگ ہے۔ اگرچہ عام بول چال میں اِس کو زنگ نہیں کہتے۔

لوہے کی طرح ہم تانبے کے متعلق بھی تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں کہ تانبا بھی ہوا کے صرف عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور اُس کے غیر عامل حصّہ کو چھوڑ دیتا ہے۔ شکل ۵ پر غور کرو۔ اِس میں تانبے کی چھیلن



شکل ۵

آتشی شیشہ کی نلی میں رکھی ہے۔ اِس نلی کا ایک سرا ہوا سے بھرے ہوئے ہؤا کش سے ملا ہوا ہے۔ دُوسرے سِرے پر کاگ لگا دیا گیا ہے۔ اِس کاگ میں نلی داخل کی گئی ہے جس کا دُوسرا سرا پانی میں ڈُوبا ہؤا ہے۔ اور پانی میں ڈوبے ہوئے سِرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھ دی گئی ہے۔

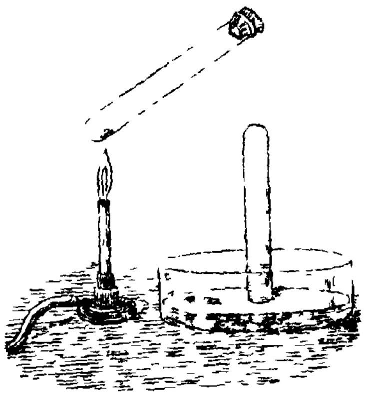
تانبے کو خوب گرم کرو۔ اور ہوا کش میں پانی ڈالتے جاؤ کہ اُس کی ہوا نلی کے رستے تانبے کی طرف آتی جائے۔ جب ہوا گرم تانبے پر سے گزرتی ہے تو اُس کا عامِل حِصّہ تانبے کے ساتھ مل کر تانبے کا سیاہ زنگ بنا دیتا ہے۔ اور ہوا کا غیر عامِل حِصّہ نلیوں کے رستے اُستوانی میں چلا جاتا ہے۔ بوتل میں جو گیس جمع ہوئی ہے اِس میں بتی کا شُعلہ داخل کرو تو وہ بُجھ جاتا ہے۔ یہ واقعہ گو اِس بات کو ثابت تو نہیں کرتا۔ لیکن اِس سے یہ ظاہر ضرور ہوتا ہے کہ بوتل کی جمع شدہ گیس ہوا کا غیر عامِل حِصّہ ہے۔ اگر اُسی طرح یہ گیس گرم کئے ہوئے اور تانبے پر گزاری جائے تو اِس کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ یعنی یہ گیس تانبے کو سیاہ نہیں کرتی۔ علاوہ بریں اگر ہوا کی وہ مقدار بھی ناپی ہوئی ہو جو ہوا کش میں سے آئی ہے اور وہ مقدار بھی ناپ لی جائے جو بوتل میں جمع ہوئی ہے تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ تانبے پر سے گزرنے میں ہوا اپنے حجم کا پانچواں حِصّہ کھو دیتی ہے۔

۹۔ فاسفورس (Phosphorus) کا جلنا

۱۔ فاسفورس کا جلنا ——— سلیٹ کے ٹکڑے

پر یا کسی پرانی رکابی میں ذرا سا فاسفورس (Phosphorus) رکھو اور اُس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے خوب روشن شعلہ نکلتا ہے۔ علاوہ بریں سفید غلیظ دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔

۲۔ فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے میں ہوا صرف ہوتی ہے —— امتحانی نلی میں ذرا سا فاسفورس رکھو۔ اور نلی کے مُنہ میں چُست کاگ لگاؤ۔ پھر امتحانی نلی کو ایک دو ثانیہ کے لئے شعلہ پر ترچھا (شکل ۶) رکھو تاکہ گرم ہوکر جلنے لگے۔ جب جلنا بند ہو جائے تو امتحانی نلی کو الگ رکھ دو اور دس پانچ دقیقوں تک ٹھنڈا ہونے دو۔



شکل ۶

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا مُنہ پانی میں لے جاؤ۔ اور احتیاط کے ساتھ کاگ نکال لو۔ جو ہوا صرف ہو چکی ہے اُس کی جگہ لینے کے لئے نلی میں پانی چڑھ آئیگا۔

دیکھو نلی میں جو پانی چڑھا ہے اُس کا حجم عملاً کُل بند شدہ ہوا کے حجم کا پانچواں حصّہ ہے۔

فاسفورس ہوا میں بہ آسانی جلتا ہے ——

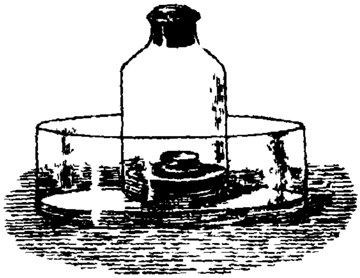
فاسفورس (Phosphorus) کے خشک ٹکڑے کو گرم تار سے چھو لیا جائے تو اُس کے جلنے کے لئے اِتنا ہی کافی ہے۔ فاسفورس جلنے لگتا ہے۔ اور جلنے میں اُس کا شعلہ اِتنا تیز ہوتا ہے کہ آنکھوں کو چُندھیا دیتا ہے۔ علاوہ بریں اِس کے جلنے سے سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہوتا ہے جو تمام کمرے میں پھیل جاتا ہے۔ جب تک تمام فاسفورس غائب نہیں ہو جاتا یہ سب باتیں برابر ظہور میں رہتی ہیں۔

جب فاسفورس (Phosphorus) اِس طرح جلتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ تغیر بھی ویسا ہی تغیر ہے جیسا کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں تم دیکھ چکے ہو؟ کیا اِس واقعہ سے فاسفورس کا وزن بڑھ جاتا ہے یا گھٹ جاتا ہے؟ یہ اور اِس قسم کے اَور کئی سوال اِس موقع پر پیدا ہوتے ہیں۔ اور اب اِن کا جواب بھی ہم دے سکتے ہیں۔

فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر —— اِس

بات کا فیصلہ کرنے کے لئے کہ آیا فاسفورس کے جلنے سے بھی ہوا میں وُہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو لوہے کے زنگ بننے میں پیدا ہوتا ہے، بہترین تدبیر یہ ہے کہ جس طرح مرطوب لوہے کے متعلق ہم بیان کر چکے ہیں اُسی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی بند ہوا میں جلایا جائے۔ اِس کا ایک طریقہ یہ ہے کہ کسی ایسے برتن میں جو پانی کی سطح پر تیرتا ہے

ذرا سا فاسفورس رکھا جائے۔ اور اِس برتن کو پانی میں تیرا کر



شکل ۸

اِس کے اُوپر شیشہ کا فانوس (شکل ۸) یا بے پینڈے کی بوتل رکھ دی جائے اور بوتل کا مُنہ بند کر دیا جائے۔ جب تجربہ ختم ہو جائیگا اور دُخان غائب ہو جائیگا تو تم دیکھو گے کہ فانوس میں پانی چڑھ آیا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ فانوس کے اندر جتنی گیس فاسفورس کے جلنے سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔

جو کچھ اِس سے قبل بیان ہو چکا ہے اُس سے تم فوراً سمجھ سکتے ہو کہ جلنے میں فاسفورس بھی ہوا میں سے عامل حصّہ لے لیتا ہے اور اُس کا غیر عامل حصّہ باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اِس سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کے جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں وہ اِس حد تک اُن تغیروں کے مشابہ ہیں جو لوہے کے زنگ بننے سے پیدا ہوتے ہیں۔ بعض بعض باتیں البتہ دونوں میں مختلف ہیں۔ اِن اختلافات کا ذکر ہم ذرا آگے چل کر کرینگے۔

بند برتن میں فاسفورس کے جلنے سے ہوا کی جو کسر غائب ہو جاتی ہے اُس کو ہم اِس طرح بہ آسانی ناپ سکتے ہیں کہ برتن کو ذرا سا اُوپر اُٹھا لیں یہاں تک کہ اُس کا مُنہ تو پانی ہی میں رہے لیکن جس برتن میں پانی رکھا ہے اُس کے پینڈے کو نہ چھونے پائے۔ اِس تدبیر سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ جس طرح لوہے کے زنگ بننے میں ہوا کا حجماً پانچواں حِصّہ، صَرف ہُوا تھا اُسی طرح فاسفورس کے جلنے میں بھی پانچواں حِصّہ صَرف ہُوا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد جو گیس بند برتن میں باقی رہ جاتی ہے وہ ہوا کا غیر عامِل حِصّہ ہے۔ اِس کا ثبوت یہ ہے کہ جس برتن میں فاسفورس جلایا گیا ہے اُس کے مُنہ سے کاگ نکال کر اُس کے اندر جلدی سے جلتی ہوئی بتّی کا شُعلہ داخل کرو تو شُعلہ فوراً بُجھ جائیگا۔

فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا میں سے اُس کا عامِل حِصّہ آہستہ آہستہ نکال لیتا ہے

—— تم دیکھ چکے ہو کہ لوہا، ہوا کے عامِل حِصّہ کو آہستہ آہستہ پکڑتا جاتا ہے اور اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر زنگ بنتا جاتا ہے۔ اِس میں لوہے کو گرم کرنے کی کوئی ضرورت نہیں ہوتی۔ اب سوال یہ ہے کہ کیا معمولی فاسفورس بھی یہی کچھ کر سکتا ہے بحالیکہ وہ خود مشتعل نہ ہو؟ اِس سوال کا جواب بھی ایک سادہ تجربہ سے پیدا ہو سکتا ہے۔ دفعہ ۹ تجربہ ۷ کی طرح صاف فاسفورس کو بند ہوا میں رکھو تو جن تغیرات کا ہم نے ابھی ذکر کیا ہے یہاں بھی وہی تغیر آہستہ آہستہ ظہور میں آتے ہیں۔ صِرف اِتنا فرق ہے کہ وہاں ہوا کا عامِل حِصّہ جلد جلد صَرف

ہوتا ہے اور یہاں آہستہ آہستہ۔ جلتا ہُوا فاسفورس ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور ٹھنڈا فاسفورس آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ لیکن اگر ٹھنڈے فاسفورس کو بھی کافی وقت دے دیا جائے تو وہ بھی بند ہوا میں سے اُس کے تمام عامل حصّہ کو نکال لیتا ہے اور تجربہ کے بعد ہم یہاں بھی اِسی نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ جما ہوا کا پانچواں حصّہ غائب ہو جاتا ہے۔

۱۰۔ موم بتّی کا جلنا

۱۔ جب موم بتّی جلتی ہے تو رطوبت پیدا ہوتی ہے

—— جلتی ہوئی موم بتّی پر شیشہ کا ایک صاف اور ٹھنڈا گلاس (شکل ۸) رکھو جو اندر اور باہر سے احتیاط



شکل ۸

کے ساتھ خشک کر لیا گیا ہو۔ دیکھو گلاس کی اندرونی سطح دُھندلی ہو جاتی ہے۔ اور ذرا سی دیر کے بعد پانی کے قطرے بننے لگتے ہیں جو گلاس کی اندرونی سطح پر بہتے ہوئے نیچے چلے آتے ہیں۔

۲۔ ہوا میں موم بتّی کے جلنے کے بعد جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کے خواص

—— چھوٹی سی موم بتّی پر تانبے کا تار لپیٹو اور بتّی کو روشن کرو۔ پھر کاغذی پٹھے کے قُرص میں چھوٹا سا سُوراخ کر کے تار کا آزاد سرا اِس سُوراخ میں سے نکالو۔ اور بتّی کو شیشہ کی کسی خشک اور صاف اُستوانی (شکل ۹) میں اس طرح اُتارو کہ اُستوانی کا مُنہ قُرص سے ڈھک جائے۔



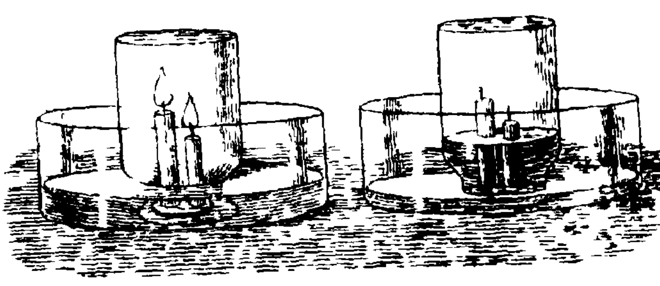
شکل ۹

دیکھو بتّی کا شعلہ دھیما ہوتا جاتا ہے۔ اور پھر ذرا سی دیر کے

بعد بالکل بجھ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر یہاں بھی تجربۂ بالا کی طرح پانی کے قطرے نظر آتے ہیں۔ اب بتّی کو نکال لو اور اُستوانی کو شیشہ کے قرص سے ڈھک دو۔ پھر جلدی سے اُس میں جلتی ہوئی بتّی داخل کرو۔ دیکھو بتّی فوراً بجھ جاتی ہے۔ اُستوانی میں تھوڑا سا تازہ تیار کیا ہُوا چُونے کا صاف پانی ڈالو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہوگیا۔

۳۔ بتّی کے جلنے میں جو ہوا صرف ہوتی ہے اُس کا حجم

کسی برتن کے اندر مختلف طول کی دو تین موم بتّیاں (شکل ۱۰) لکڑی کے قرص پر جما دو۔ اور برتن میں پانی ڈال کر اُس میں قرص کو تیرا دو۔ یا اگر بتّیاں اتنی لمبی ہوں کہ پانی کی سطح سے اُوپر بخوبی نکلی رہیں تو قرص کو پانی میں ڈبو دو۔ اب بتّیوں



شکل ۱۰

کو روشن کرو۔ اور جب وہ جل رہی ہوں تو اُن کے

اُوپر ایک چوڑے مُنہ کی بوتل اِس طرح رکھو کہ اُس کا مُنہ پانی میں ڈوبا رہے ۔ جب بتیاں بجھ جائیں اور بوتل کے اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو جائے تو جس مقام تک بوتل میں پانی چڑھا ہے اُس پر کاغذ کی پتی چپکا کر نشان کر لو۔ پھر بوتل کو باہر نکالو۔ اور دیکھو بوتل کو ٹھیک بھر دینے کے لئے کتنا پانی درکار ہے ۔ اِس کے بعد یہ بھی معلوم کر لو کہ کاغذی پتی کے نشان تک بوتل میں کتنا پانی آتا ہے ۔ اِن دونوں کے فرق سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کتنے حجم کی ہوا صرف ہوئی ہے ۔ دیکھو تجربہ کی ابتدا میں جتنی ہوا بوتل کے اندر تھی حجماً اُس کا تقریباً پانچواں حصہ صرف ہو گیا ہے ۔

موم بتی کا جلنا

فاسفورس (Phosphorus) کے ہوا میں جلنے کے متعلق تمہیں کئی باتیں معلوم ہو چکی ہیں ۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ چند اور اشتعال پذیر چیزوں "مثلاً موم بتی" کے جلنے کا مطالعہ کر لیا جائے ۔

موم بتی کا جلنا کن کن باتوں میں فاسفورس کے جلنے کا مشابہ ہے ؟ کیا دونوں کے جلنے میں کچھ فرق بھی ہے ؟

تم ابھی ابھی دیکھ چکے ہو کہ بند ہوا میں بتی کا دیر تک جلتے رہنا ممکن نہیں ۔ اگر بند ہوا کو تازہ ہوا سے بدلتے رہنے کا انتظام نہ کیا جائے تو بتی بجھ جاتی ہے ۔ اِس واقعہ سے ہم اپنی تحقیقات کی ابتدا کر سکتے ہیں ۔ چنانچہ سب سے پہلے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بتی کیوں بجھ جاتی ہے ؟ اور جب بتی جل رہی ہوتی ہے تو کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں ؟

موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے

جب

جلتی ہوئی موم بتی پر ہم صاف اور خشک بوتل رکھتے ہیں تو بہت جلد اس کی اندرونی سطح پر پانی کے قطرے بنتے ہوئے نظر آنے لگتے ہیں جو کچھ دیر کے بعد بوتل کے پہلوؤں پر بہ کر نیچے آجاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ جلتی ہوئی بتی کسی نہ کسی طور سے اس مایع کو پیدا کرتی ہے۔ اگر اس مایع کی کافی مقدار جمع کر لی جائے تو اسے چکھ کر یا اس کی کثافت معلوم کر کے یا اس کے نقاطِ جوش و انجماد کا پتہ لگا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ مایع، پانی ہے۔ کیونکہ پانی ہی ایک ایسا مایع ہے جو ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے اور ۰° م پر منجمد ہوتا ہے۔ اور جس کی کثافت ۱ ہے۔

موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک اور چیز بھی پیدا ہوتی ہے ——— اگر شیشہ کی صاف اُستوانی کے اندر شکل ۹ کی طرح موم بتی جلائی جائے تو جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس کا بہ آسانی امتحان ہو سکتا ہے۔ اس گیس کا امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ہوا کے غیر عامل حصہ کی طرح اس میں بھی جلتی ہوئی چیز بجھ جاتی ہے۔ علاوہ بریں یہ گیس چونے کے پانی کو دودیا بھی کر دیتی ہے۔ جب فاسفورس (Phosphorus) کو اسی انتظام کے ساتھ جلاتے ہیں تو اس صورت میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں چونے کے پانی کو دودیا کر دینے کی خاصیت نہیں ہوتی۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ہوا کے غیر عامل حصہ کے علاوہ جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے، اب اُستوانی میں کوئی اور چیز بھی ہے۔ یعنی جب موم بتی جلتی ہے تو صرف پانی ہی نہیں بنتا بلکہ ایک بے رنگ گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو

چونے کے صاف پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔

جس طرح یہ بات ثابت کی گئی تھی کہ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتا ہے تو وہ ہوا کا عامل حصّہ لے لیتا ہے اُسی طرح ہم موم بتی کے متعلق بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ اس کے جلنے میں بھی ہوا کا عامل حصّہ صَرف ہوتا ہے۔ اِس قسم کے تجربوں میں ہمیشہ یہی بات پائی جاتی ہے کہ ایک خاص حد پر پہنچ کر بتّی بجھ جاتی ہے۔ اور جب بتّی بجھتی ہے تو برتن کے تقریباً پانچویں حصّہ میں پانی چڑھ آتا ہے۔ یہ نتیجہ اتنا عام ہے کہ اِس کی بناء پر ہم یقین کر سکتے ہیں کہ بتّی ہوا کے عامل حصّہ کے صَرف ہو جانے کی وجہ سے گل ہوتی ہے۔ اور یہ عامل حصّہ حجماً کل ہوا کا پانچواں حصّہ ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جتنی چیزیں ہوا میں جلتی ہیں اُن سب کے جلنے سے یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ جلنے والی چیز خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو جب وہ ہوا میں جلتی ہے تو وہ اِس لئے جلتی ہے کہ ہوا کا عامل حصّہ اُس کے ساتھ ملتا جاتا ہے اور دونوں کے ملنے سے نئی چیزیں بنتی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں ہر حال میں ہوا کا غیر عامل حصّہ ہی باقی رہتا ہے۔

موم بتّی کے شعلہ کی بناوٹ ——— اگر احتیاط سے دیکھا جائے تو موم بتّی کے شعلہ میں چار حصّے نظر آتے ہیں :-

(ا) تاریک اندرونی مخروط جو فتیلہ کے گرداگرد ہوتا ہے۔ یہ حصّہ اُن گیسوں پر مشتمل ہوتا ہے جو موم یا فتیلہ سے کشید ہو کر آتی ہیں۔ نوکدار نلی کا ایک سرا شعلہ کے اندر (شکل ۱۱) اِس مخروط میں رکھ کر اور نلی کی نوک کو

شعلہ دکھا کر ہم ان گیسوں کی ماہیت کا امتحان کر سکتے ہیں۔



شکل ۱۱
موم بتّی کے شعلہ کی بناوٹ

(ب) تاریک مخروط کے بعد اس مخروط کے گرداگرد شعلہ کا روشن ترین حصّہ آتا ہے۔ یہ حصّہ بھی مخروط کی شکل پر ہوتا ہے۔ اس میں موم اور فتیلہ سے آئی ہوئی گیسیں جزءً جلتی ہیں۔ یہی وہ حصّہ ہے جس پر کوئی ٹھنڈی چیز رکھ دی جائے تو ٹھنڈی چیز پر دھوآں بیٹھ جاتا ہے۔

(ج) روشن مخروط کے گرداگرد شعلہ کا تقریباً بے رنگ غلاف ہوتا ہے جس میں جلنے کا فعل تکمیل کو پہنچتا ہے۔ شعلہ کی شکل میں کاٹے ہوئے کاغذ کو جلتی ہوئی بتّی کے سامنے رکھنے سے یہ حصّہ بخوبی نظر آ سکتا ہے۔

(د) شعلہ کے قاعدہ پر تھوڑی سی نیلی فضاء دکھائی دیتی ہے۔ اس میں بھی احتراق تکمیل کو پہنچا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا رنگ کچھ کچھ بنسنی شعلہ کی طرح ہوتا ہے۔ اور بنسنی

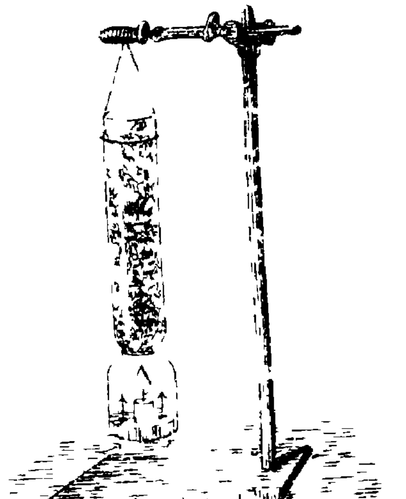
شعلہ احتراقِ کامل کا محل ہے۔

جلنے کی دیگر معروف صورتیں

—— گھروں میں روشنی کرنے کے لئے موم بتیاں آج کل عام استعمال نہیں ہوتیں۔ اِس مطلب کے لئے لمپ استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور اکثر مقامات پر بڑے بڑے کمروں میں معمولی کوئلہ گیس سے یہ کام لیا جاتا ہے۔ کیا تیل اور گیس کا جلنا بھی ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ روشن کی ہوئی موم بتی کا؟ اور اگر ویسا نہیں ہوتا تو پھر دونوں میں کیا فرق ہے؟

جلتی ہوئی موم بتی پر صاف اور خشک بوتل رکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ موم بتی کے جلنے سے پانی بنتا ہے جس کے بخار ٹھنڈے شیشہ کو چھوکر مایع کی شکل کو اختیار کر لیتے ہیں۔ اِسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ جلنے والی چیز تیل ہو یا کوئلہ گیس، دونوں کے جلنے سے پانی بنتا ہے۔ لیکن تم دیکھ چکے ہو کہ جب موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ کیا تیل اور گیس کے جلنے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے؟ اگر تیل کے لمپ یا لکڑی کی کھپچی، یا گیس، کو جلا کر چند دقیقوں کے لئے شیشہ کی اُستوانی میں رکھا جائے اور پھر اُس کو باہر نکال کر اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قرص سے ڈھک دیا جائے تو اُستوانی میں چونے کا پانی ڈال کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ چونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب موم بتی، تیل کا لمپ، کوئلہ گیس یا لکڑی، جلتی ہے تو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ یعنی پانی اور ایک غیر مرئی گیس جو چونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔

جب تیل، یا کوئلہ گیس، یا موم بتی جلتی ہے تو کوئی چیز ضایع نہیں ہوتی۔ اس کا ثبوت ہم تجربہ کے لوازم کو شکل ۱۲ کی طرح ترتیب دے کر پیدا کر سکتے ہیں۔ اِس مطلب کے لئے صرف اِس بات کی ضرورت ہے کہ صرف شدہ تیل یا گیس یا بتی کی کمیت معلوم کر لی جائے۔ اور جلنے میں جو پانی اور دوسری چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کی کمیتیں بھی دریافت کر لی جائیں۔ اگر پوری پوری احتیاط مدِنظر ہو اور جلنے سے پیدا ہونے والی چیزوں میں سے کوئی چیز چھوٹنے نہ پائے تو اِن چیزوں کی مجموعی کمیت، صرف شدہ تیل یا گیس وغیرہ کی کمیت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیمیا دانوں نے اِس طرح جتنی چیزوں پر تجربے کئے ہیں



شکل ۱۲

اُن میں سے ہر ایک پر یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ اس بناء پر

ہم یقیناً کہہ سکتے ہیں کہ کیمیائی تغیر خواہ کسی نوعیت کا ہو مادّہ کی کمیت میں کوئی نقصان پیدا نہیں ہوتا۔

دُوسری فصل کے نکاتِ خصوصی

ہوا پر دھاتوں کا عمل ——— دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے سے جب اُن کی سطح میلی ہو جاتی ہے تو اُن کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ مگنیشیئم (Magnesium) جب ہوا میں جلتا ہے تو اُس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب لوہا، زنگ بنتا ہے تو اس کے وزن میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ اضافہ اِس بات کا نتیجہ ہے کہ زنگ بننے میں لوہا ہوا میں سے ایک گیس لے لیتا ہے۔ لوہے کے زنگ بننے کے بعد لوہے کا جو حِصّہ باقی رہ جاتا ہے اُس میں جاکر جلتی ہوئی بتّی بجھ جاتی ہے۔

ہوا کی ترکیب ——— ہوا میں دو گیسیں ہیں۔ ایک وہ جو لوہے کو زنگ بنانے میں صَرف ہوتی ہے۔ دُوسری وہ جو باقی رہ جاتی ہے۔ اور اُس میں کوئی چیز جل نہیں سکتی۔

ہوا میں اِن دو گیسوں کا تناسب ———

بند ہوا میں جب بہت سا لوہا زنگ بنتا ہے تو وہ حجماً ہوا کا پانچواں حِصّہ لے لیتا ہے۔ یہی حِصّہ جلنے کے فعل کا مُمد ہے۔ اِس کو ہم ہوا کا عامل حِصّہ کہہ سکتے ہیں۔ ہوا کا باقی $\frac{4}{5}$ حِصّہ جس میں کسی چیز کا جلنا ممکن نہیں اور اُس میں لوہا بھی زنگ نہیں بنتا، وہ ہوا کا غیر عامل

حصہ ہے۔

ہوا میں فاسفورس کا جلنا ——— فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں بہت آسانی سے جلتا ہے۔ جلنے میں ہوا کا عامل حصہ لے لیتا ہے اور اِس حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر سفید رنگ سفوف بنا دیتا ہے۔ فاسفورس جلنے کے بغیر بھی آہستہ آہستہ ہوا کا عامل حصہ لے سکتا ہے۔ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتا ہے تو حجماً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حصہ صرف ہو جاتا ہے اور $\frac{4}{5}$ حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں موم بتی کا جلنا ——— ہوا میں موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے اور ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ موم بتی کے جلنے میں بھی حجماً ہوا کا $\frac{1}{5}$ حصہ صرف ہوتا ہے۔ اور $\frac{4}{5}$ حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

دُوسری فصل کی مشقیں

۱۔ اگر بوتل کے اندر لُچون پھیلا ہُوا ہو اور یہ بوتل کاگ لگا کر چند ہفتوں کے لئے گرم کمرے میں رکھ دی جائے، پھر اس کے بعد اِس بوتل کا مُنہ پانی میں رکھ کر کاگ نکال لیا جائے تو کیا کیا باتیں دیکھنے میں آئینگی؟

۲۔ اُوپر کے سوال میں بوتل کے اندر کن کن تغیرات کی توقع ہوسکتی ہے؟

۳۔ نصف اُونس مگنیشیم (Magnesium) ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اور اِس سے جو راکھ پیدا ہوئی ہے وہ احتیاط سے جمع کر کے تول لی گئی ہے۔ اِس راکھ کے وزن کا

اُس مگنیشیئم کے وزن سے مقابلہ کرو جو جلایا گیا ہے۔ اور بتاؤ اِن کے وزنوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے۔

۴۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ ہوا میں ایک گیس وہ بھی ہے جس میں جلتی ہوئی بتّی بجھ جاتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے جو آلہ تم استعمال کروگے اُس کی تصویر بھی بناؤ۔

۵۔ ایک بند مُنہ کی بوتل میں ۱۰۰ مکعب سم ہوا ہے۔ اِس بوتل میں ہم فاسفورس کا ٹکڑا جلاتے ہیں۔ پھر بوتل کے مُنہ کو پانی میں رکھ کر ڈاٹ نکال لیتے ہیں۔ بتاؤ بوتل میں کتنے مکعب سم پانی چڑھیگا۔ اِس مُشاہدہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو۔

۶۔ لوہے کے زنگ بننے اور فاسفورس کے آہستہ آہستہ جلنے کا مقابلہ کرو۔ اور بتاؤ دونوں میں کیا فرق ہے۔

۷۔ فاسفورس کا ٹکڑا بوتل میں رکھا ہے۔ اور بوتل کے مُنہ میں کاگ لگاکر بوتل کو ترازو کے ایک پلڑے کے ساتھ لٹکا دیا گیا ہے۔ اور اُس کا دھڑا کر لیا گیا ہے۔ اِس کے بعد بوتل کو گرم کرکے ہم فاسفورس کو جلا دیتے ہیں۔ کیا ٹھنڈا ہونے کے بعد بھی بوتل کا دھڑا قائم رہیگا؟ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۸۔ ایک جلتی ہوئی موم بتّی پانی میں سیدھی کھڑی ہے۔ اور اِس کے اُوپر ایک بوتل اِس طرح رکھ دی گئی ہے کہ بوتل کا مُنہ پانی میں ڈوبا ہُوا ہے۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مُشاہدہ میں آئیںگی۔ اور تمہاری رائے میں اِن کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

۹۔ تمہیں دو بوتلیں دی گئی ہیں۔ ایک میں فاسفورس جلایا گیا ہے۔ اور دُوسری میں موم بتّی۔ تم کس طرح معلوم کروگے کہ کونسی بوتل میں فاسفورس جلایا گیا ہے؟

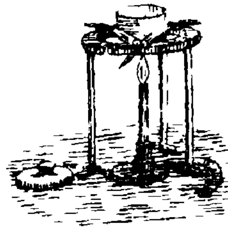
۱۰۔ "موم بتّی کے جلنے" پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

تیسری فصل

نائِٹروجن اور آکسیجن بحیثیتِ اجزائے ہوا

۱۱- ہوا کے عامل حِصّہ کی تلاش

۱- سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیرات کی پیدائش ـــــ کھُلے مُنہ کی کُٹھالی (شکل ع۱۳) میں



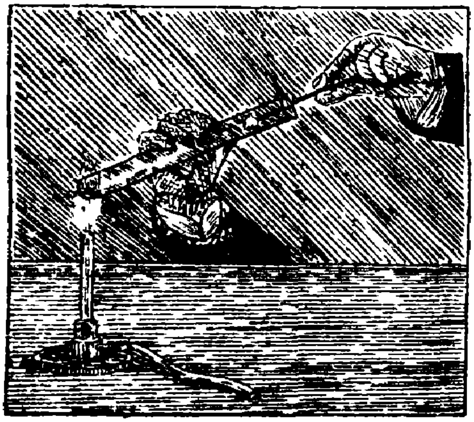
شکل ع۱۳

صاف سیسے کے چند ٹکڑے ڈال کرگرم کرو۔ جب سیسا پگھل جائے تو اِس مایع دھات کو لوہے کے مضبوط تار سے

ہلاؤ۔ دیکھو سیسے کی سطح پر سفوف نما میل بن گیا ہے۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھو کہ گرم ہونے کی حالت میں اِس سفوف کا رنگ تاریک ہے۔ اب کٹھالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو اب کٹھالی میں غیر متغیر سیسے کے علاوہ زرد رنگ کی سفوف نما چیز ہے۔ یہ سفوف جب اور زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اِس کے رنگ میں اور تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ سینڈور بن جاتا ہے۔

۲۔سینڈور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش

—— آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں تھوڑا سا سینڈور ڈال کر جیسا کہ شکل ۱۴ میں دکھایا گیا ہے خوب گرم کرو۔



شکل ۱۴

دیکھو سینڈور کے رنگ میں تغیر آ جاتا ہے۔اب امتحانی نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔دیکھو کھپچی

جل اُٹھتی ہے۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

۳۔ پارے کے "زنگ" کو گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش

وہی تجربہ جو تم نے سینڈور پر کیا ہے اب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) پر کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کے بالائی حصہ میں پارے کے ننھے ننھے سے قطرے نظر آتے ہیں جن سے نلی کا شیشہ، آئینہ کی طرح معلوم ہوتا ہے۔ نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کرو۔ دیکھو وہ فوراً بھڑک اُٹھتی ہے۔

ہوا کا عامل حصہ کہاں تلاش کرنا چاہیئے

تم دیکھ چکے ہو کہ مناسب حالات کے تحت میں لوہا، تانبا، اور سیسا، ہوا میں سے عامل حصہ لے لیتے ہیں اور اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر نئی نئی چیزیں بنا دیتے ہیں۔ پھر اس قسم کی چیزوں سے ہوا کا عامل حصہ واپس لے لینا کچھ مشکل نہ ہونا چاہیئے۔ اور اگر یہ ممکن ہے تو ظاہر ہے کہ اِس طرح سے ہم ہوا کا عامل جُز خالص حالت میں جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن مزید غور سے معلوم ہوتا ہے کہ اِس مطلب کے لئے غالباً اِن چیزوں میں سے بعض زیادہ مناسب ہونگی۔ اِس میں کوئی شک نہیں کہ اِن میں سے بعض چیزیں اوروں کے مقابلہ میں زیادہ آسانی سے بنتی ہیں۔ پھر کیا ہوا کا عامل جُز حاصل کرنے کے لئے وہی چیزیں بہترین ہیں جو زیادہ آسانی سے بنتی ہیں؟ نہیں۔ واقعہ یہ نہیں ہے۔ اور اِس کی وجہ یہ ہے کہ جب کیمیائی تغیر آسانی سے پیدا ہوتا ہے تو اُس کی اصلیت یہ ہوتی ہے کہ کیمیائی تغیر میں حصہ لینے والی چیزوں

کو ایک دوسری کی طرف بہت رغبت ہوتی ہے۔ اس لئے جب وہ باہم ترکیب کھاتی ہیں تو ان سے جو مرکب بنتا ہے اُس کا تجزیہ بہت مشکل ہوتا ہے۔ پس آسان تدبیر یہ ہے کہ کوئی ایسی چیز تلاش کی جائے جو ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ آہستہ آہستہ اور مشکل سے ترکیب کھاتی ہو۔ کیونکہ اِس صورت میں بہت غالب ہے کہ اِس قسم کی چیز عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھا کر جو مرکب پیدا کرے وہ کمزور ہو اور آسانی سے اُس کا تجزیہ ہو جائے۔

مرکبات، جو سیسا ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے

جب سیسے کو ہوا سے چھوتا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں تو زرد سفوف بن جاتا ہے جو گرم ہونے کی حالت میں مقابلۃً بہت تاریک ہوتا ہے۔ اگر حرارت کافی دیر تک پہنچائی جائے تو سب کی سب دھات اِس سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ تغیر بہت آسانی سے ظہور میں آتا ہے۔ اِس لئے تقریرِ بالا کی رُو سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ اِس سفوف سے ہوا کے عامل حصّہ کا حاصل کرنا غالباً مشکل ہونا چاہیئے۔ اور واقعہ میں بات بھی یہی ہے۔ لیکن تجربہ سے ثابت ہے کہ اِس زرد سفوف کو جب اُس تپش پر رکھ کر جس پر سیسا پگھل جاتا ہے، دیر تک گرم کرتے ہیں تو وہ آہستہ آہستہ ہوا کے عامل حصّہ کی مزید مقدار لیتا جاتا ہے۔ اور اُس کا رنگ زرد سے بدل کر سُرخ ہو جاتا ہے۔ اِس زرد سفوف کو اِس کی بعض حالتوں میں مُردہ سنگ یا مُردار سنگ یا مُرتک کہتے ہیں۔ اور دوسرا سفوف جس کا رنگ سُرخ ہوتا ہے سیندور کے نام سے مشہور ہے۔

چونکہ مشکل سے بنتا ہے اس لئے ہوا کے عامل حصہ کی وہ مزید مقدار جو زرد سفوف کے ساتھ مل کر سینڈور بناتی ہے، سینڈور سے بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب سیسے کو ہوا میں رکھ کر گرم کرتے ہیں تو سیسے کا ایک تیسرا سفوف بھی پیدا ہوتا ہے جس کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ اور اس میں مُردہ سنگ اور سینڈور کے مقابلہ میں ہوا کے عامل حصہ کی مقدار کم ہوتی ہے۔

سینڈور سے ہوا کا عامل حصہ کس طرح حاصل ہو سکتا ہے ـــــ جب سینڈور کو گرم کرتے ہیں تو اس کا رنگ بدل جاتا ہے۔ اور اگر حرارت تیز نہ ہو تو ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر اپنا اصلی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اگر تیز حرارت پہنچائی جائے تو سینڈور سے ہوا کے عامل حصہ کی کچھ مقدار خارج ہو جاتی ہے۔ اور سینڈور، مُردہ سنگ میں بدل جاتا ہے۔ ہوا کے عامل حصہ کی یہ مقدار جو گرم کرنے پر سینڈور سے خارج ہوتی ہے یہ وہی مقدار ہے جو مُردہ سنگ کو دیر تک گرم کرنے پر اس کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر سینڈور بنا دیتی ہے۔ اگر سینڈور کو نلی میں رکھ کر شکل ۱۲ کی طرح تیز حرارت پہنچائی جائے اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو کھپچی بھڑک اُٹھتی ہے اور خوب جلتی رہتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس طور پر ہوا کا صرف عامل حصہ حاصل ہوتا ہے اور وہ خالص ہونے کی وجہ سے کھپچی کے جلنے کو خوب مدد دیتا ہے۔

ہوا کا عامل حصہ حاصل کرنے کے اور طریقے ـــــ

پارا جب ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ اور بالتدریج چمکدار سُرخ سفوف میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ یہ سُرخ سفوف پارے کا "زنگ" ہے۔ اِس "زنگ" کو شکل ۱۴ کی طرح آتشی شیشہ کی امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کریں تو اِس کا رنگ بہت جلد بدل جاتا ہے۔ اور اِس اثنا میں نلی کے بالائی حصّہ میں جو مقابلۃً ٹھنڈا ہوتا ہے آئینہ کی سی شکل بن جاتی ہے۔ جس مادّہ سے یہ شکل بنتی ہے اُس کو کُھرچ کر اکٹھا کر لیا جائے تو اُس کے ذرّے باہم مِل جاتے ہیں۔ اور اِس طرح پارے کے چھوٹے چھوٹے قطرے بن جاتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کی جائے تو وہ بھڑک اُٹھتی ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پارے کے سُرخ "زنگ" میں سے ہوا کا عامل حصّہ خارج ہو رہا ہے۔ یہ تغیر عین اُس تغیر کا اُلٹ ہے جو پارے کو گرم کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہوا کا عامل حصّہ جو گرم پارے کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر پارے کا سُرخ "زنگ" بنا دیتا ہے وہ حصّہ اِس "زنگ" کو تیز حرارت پہنچانے پر اِس زنگ میں سے پھر خارج ہو جاتا ہے۔ لیکن پارے کا سُرخ "زنگ" قیمتی چیز ہے۔ اِس لئے اگر خواص کا مطالعہ کرنے کے لئے ہوا کے عامل حصّہ کی کافی مقدار حاصل کرنا ہو تو اِس "زنگ" کے استعمال میں بہت لاگت آتی ہے۔ اور بہت سی چیزیں ہیں جو سستی بھی ہیں اور گرم کرنے پر آسانی سے ہوا کا عامل حصّہ چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوا کے عامل حصّہ کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں

ہوا کے عامل حصّہ کو اُس نام سے یاد کرنے میں زیادہ سہولت رہتی ہے جو کیمیادانوں نے اِس کے لئے تجویز کر رکھا ہے۔

اِس لئے ہم بتائے دیتے ہیں کہ اِس کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں۔ اِس نام کا مفہوم آگے چل کر تمہاری سمجھ میں آئیگا۔

۱۲۔ آکسیجن کی تیاری

۱۔ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے

—— امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ رکھو۔ اور نلی کو شکل نمبر ۱۵ کی طرح رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پوٹاسیئم کلوریٹ کا سفوف چٹختا ہے، پھر پگھلتا ہے، اور پھر اِس سے گیس نکلتی ہے۔ نلی میں سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کرکے اِس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بعینہٖ وُہی عمل کرتی ہے جو ہوا کے عامل حِصّہ یعنی آکسیجن (Oxygen) کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔

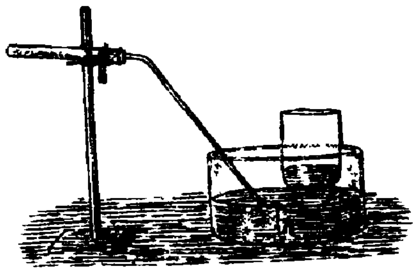
۲۔ آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری

—— تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) پیسو اور اُس میں تھوڑا سا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese Dioxide) مِلاؤ۔ پھر اِس آمیزہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر تجربۂ بالا کی طرح گرم کرو۔ اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی داخل کرکے ثابت کرو کہ آکسیجن نکل رہی ہے۔ دیکھو اِس تجربہ میں کوئی چیز پگھلتی نہیں اور گیس زیادہ آسانی سے خارج ہوتی ہے۔

۳۔ آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا

—— آتشی شیشہ کی امتحانی نلی کے مُنہ میں ربڑ کی ایسی ڈاٹ

لگاؤ جس میں ایک سُوراخ ہو - اِس سُوراخ میں شکل ۱۲ کی سی مُڑی ہوئی نلی داخل کرو - اِس مُڑی ہوئی نلی کو نِکاس نلی کہتے ہیں - اِس کا دُوسرا سِرا ایک لگن کے اندر پانی میں ڈُوبا ہُوا ہے -



شکل ۱۵

تجربۂ بالا کی طرح تھوڑا سا پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese Dioxide) مِلا کر امتحانی نلی میں داخل کرو - پھر امتحانی نلی اور نِکاس نلی کو اِس طرح رکھو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے - اب چند بوتلوں میں پانی بھرو - اور بوتلوں کو اُلٹ کر لگن میں رکھ دو - اِس کے بعد امتحانی نلی کو نرم نرم آنچ دو - جب پانی میں سے بُلبلے اُٹھنے لگیں تو ذرا دیر ٹھیر جاؤ تاکہ آلہ میں سے ہوا خارج ہو جائے - پھر نِکاس نلی کے سِرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی بوتل رکھو - دیکھو آکسیجن بوتل میں سے پانی کو نِکال رہی ہے اور خود اُس کی جگہ لے رہی ہے - جب بوتل آکسیجن (Oxygen) سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قُرص سے ڈھک کر لگن سے باہر نکال لو - اور اِسی طرح

آکسیجن سے پانچ چھ بوتلیں بھر لو۔

تنبیہ ——— اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ جب تک نِکاس نلی لگن سے باہر نہ نکال لی جائے مشعل کو امتحانی نلی کے نیچے سے ہٹانا نہ چاہیئے۔

آکسیجن کی تیاری پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے ——— پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کو گرم کرنے سے آکسیجن کی مقابلۃً تھوڑی مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور پارے کا آکسائیڈ (Oxide) گراں قیمت بھی ہے۔ اِس لئے آکسیجن کی تیاری میں اُس سفید قلمدار سفوف کا استعمال جسے پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کہتے ہیں زیادہ قرینِ مصلحت ہے۔

اِس سفید قلمی مرکب کو جب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کی طرح گرم کرتے ہیں تو وہ پگھلتا ہے۔ اور پھر اُس سے آکسیجن (Oxygen) نکلتی ہے۔ اور جب تمام آکسیجن نکل جاتی ہے تو ایک سفید سی چیز باقی رہ جاتی ہے۔

گرم کرنے سے پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) دو چیزوں میں بٹ جاتا ہے۔ اِن میں سے ایک چیز آکسیجن (Oxygen) گیس ہے اور دُوسری معمولی نمک کی سی سفید چیز جس کو پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium Chloride) کہتے ہیں۔

پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) گرم کرنے پر دیتا ہے پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور آکسیجن (Oxygen)

آکسیجنی آمیزہ کا استعمال ——— آکسیجن تیار کرنے کا

جو قاعدہ اُوپر کی تقریر میں بیان کیا گیا ہے اُس میں ذرا سا تغیر کر لینے سے آکسیجن (Oxygen) زیادہ جلد اور زیادہ آسانی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ چنانچہ تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) بعض اور چیزوں، مثلاً مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese Dioxide) کے ساتھ ملا دیا جائے تو پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے آکسیجن زیادہ آسانی کے ساتھ اور پست تر تپش پر نکل آتی ہے۔ اِس قسم کے آمیزہ کو آکسیجنی آمیزہ کہتے ہیں۔ آمیزہ میں سے تمام آکسیجن کے خارج ہو جانے کے بعد جو ثقل رہ جاتا ہے اگر اُس میں پانی ڈالا جائے اور پانی کو جوش دیا جائے، پھر گدلے مایع کی تقطیر کر لی جائے تو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese Dioxide) تقطیری کاغذ پر رہ جاتا ہے اور بالکل غیر متغیر ہوتا ہے۔

۱۳۔ آکسیجن کے خواص

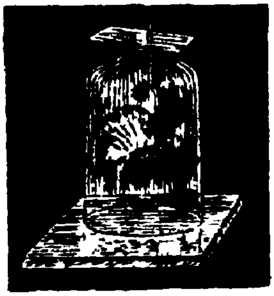
اب اُن بوتلوں کی ضرورت ہے جن میں تم نے آکسیجن جمع کر رکھی ہے۔

۱۔ آکسیجن کے طبیعی خواص —— ایک آکسیجن سے بھری ہوئی بوتل لو۔ وہ جو سب سے آخر میں بھری گئی تھی وہ اِس مطلب کے لئے زیادہ مناسب ہوگی۔ اِس بوتل کے مافیہ کے متعلق جو کچھ تم معلوم کر سکتے ہو، معلوم کرو۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ بوتل کے مُنہ سے شیشہ کا قرص اُٹھا لو۔ اور گیس کی بُو کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بے بُو ہے۔ اِس گیس میں سانس لے کر دیکھو۔ گیس بے مزہ ہے۔

یہ بھی دیکھ لو کہ سرخ اور نیلے رنگ کے مرطوب لٹمس کاغذوں پر بھی یہ گیس کچھ اثر کرتی ہے یا نہیں۔ اِن کاغذوں پر گیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس بناء پر ہم یہ کہتے ہیں کہ آکسیجن ایک تعدیلی گیس ہے۔

۲۔ آکسیجن میں بتّی کا جلنا —— اب آکسیجن کی دُوسری بوتل لو۔ اور موم بتّی کو مضبوط تار کے ساتھ باندھ کر اور روشن کر کے اِس بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو بتّی بجھتی نہیں۔ بلکہ برابر جلتی رہتی ہے۔ اور اِس کا شعلہ پہلے سے زیادہ بڑا اور زیادہ روشن ہے۔

۳۔ آکسیجن میں کوئلے کا جلنا —— آکسیجن کی تیسری بوتل میں لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچّی، یا اگن چمچہ (شکل ۱۶) میں رکھا ہوا سُرخ گرم کوئلہ، داخل کرو۔ اور احتراق کی تیزی دیکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد چمچہ نکال لو۔ اور بوتل میں چونے کا



شکل ۱۶

صاف پانی ڈالو۔ یہ پانی حقیقت میں چُونے کا محلول ہے۔ دیکھو بوتل میں جاکر چُونے کا صاف پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس میں سفید سفوف بن جاتا ہے۔

۴۔ آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا —— آکسیجن کی ایک اَور بوتل میں فاسفورس (Phosphorus) کا ذرا سا ٹکڑا اگن چمچہ میں جلا کر داخل کرو۔ دیکھو احتراق کتنا تیز ہے اور سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہو رہا ہے۔ اب بوتل میں پانی ڈال کر ہلاؤ۔ یہ دُخان پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول میں نیلا لِتمسی کاغذ ڈالو۔ دیکھو کاغذ سُرخ ہو گیا۔

۵۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا —— آکسیجن کی ایک اَور بوتل میں یہی تجربہ گندک پر کرو۔ دیکھو اب دُخان بہت کم ہے۔ اور ایک تیز بُودار گیس پیدا ہو رہی ہے۔ یہ گیس بھی پانی میں حل ہو جاتی ہے اَور نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔

۶۔ آکسیجن میں مگنیسیم کا جلنا —— مگنیسیم (Magnesium) کے فیتہ کو کُٹھالی کے چمٹے میں پکڑو اور جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو مگنیسیم (Magnesium) خوب تیزی کے ساتھ جلتا ہے۔ اور اِس کے جلنے سے سفید ٹھوس بنتا ہے۔ یہ ٹھوس پانی میں حل پذیر ہے۔ دیکھو اِس کا محلول نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا۔ بلکہ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

۷۔ آکسیجن میں سوڈیئم کا جلنا

— خشک آگن چمچہ میں سوڈیئم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا رکھو۔ اور اُس کو جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو آکسیجن میں جا کر سوڈیئم کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اِس دُخان کو پانی میں حل کرو۔ اور لِتمس کاغذ پر اِس محلول کا اثر دیکھو۔ یہ محلول بھی نیلے لِتمس کو سُرخ نہیں کرتا بلکہ برعکس اِس کے سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

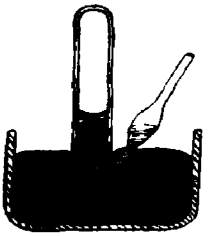
۸۔ آکسیجن میں لوہے کا جلنا

— لوہے کا تار لے کر اُس کا ایک سرا ذرا سی پگھلی ہوئی گندک میں ڈبو دو۔ پھر جب کہ گندک جل رہی ہو تار کو آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ گندک جلتی ہے تو لوہے کو گرم کر دیتی ہے اور وہ بھی جلنا شروع ہو جاتا ہے۔ دیکھو لوہا برابر جلتا جاتا ہے اور اُس سے چمکدار شرارے اُڑ رہے ہیں۔ جب لوہے کا جلنا ختم ہو جائے تو بوتل پر غور کرو۔ دیکھو اِس میں ایک ناحل پذیر ٹھوس چیز بن گئی ہے۔ یہ ٹھوس چیز لوہے کا زنگ ہے۔

۹۔ آکسیجن پائیروگیلول (Pyrogallol) کے قلوی محلول میں حل پذیر ہے۔

(ا) کچھ آکسیجن پارے میں سے گزار کر (شکل ۱۷) امتحانی نلی میں جمع کرو۔ پھر پائیروگیلول (Pyrogallol) میں کچھ کاوی پوٹاش (Potash) حل کرو کہ طاقتور قلوی

محلول بن جائے۔ اِس محلول کو مڑے ہوئے نالچہ میں ڈالو اور نالچہ میں ہوا پھونک کر اِس محلول کو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے امتحانی نلی میں داخل کرو۔



شکل ۱۷

دیکھو ذرا سی دیر میں تمام آکسیجن جذب ہو جاتی ہے۔

(ب) اب یہی تجربہ آکسیجن کی بجائے ہوا پر کرو۔ دیکھو ہوا صرف جزءً حل ہوتی ہے۔

آکسیجن کے خواص —— آکسیجن ایک گیس ہے جس کا رنگ، مزہ اور بُو کچھ نہیں۔ چونکہ لِٹمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی اِس لئے اِسے تعدیلی کہتے ہیں۔ معمولی احتراق پذیر چیزیں ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیز جلتی ہیں۔ معمولی تپش پر آکسیجن گندک اور کاربن (Carbon) کی سی چیزوں پر کچھ اثر نہیں کرتی۔ لیکن جب یہ چیزیں گرم کر کے نقطۂ اشتعال پر پہنچا دی جاتی ہیں تو آکسیجن بہت جلد اِن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور اِس لئے یہ چیزیں تیز تیز جلنے لگتی ہیں۔

بعض چیزیں جن کا معمولی حالتوں میں جلنا ممکن نہیں آکسیجن میں بخوبی جلتی ہیں۔ لوہا اِس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اب اِس بات پر غور کرو کہ ہوا میں اگر آکسیجن ہی آکسیجن ہوتی

تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا۔ جونہی کہ لوہا سُرخ گرم ہوتا فوراً جلنا شروع کر دیتا۔ اور پھر ممکن نہ تھا کہ ایسی حالت میں ہم چولھوں اور بھٹیوں وغیرہ میں لوہے کی چیزیں استعمال کر سکتے۔

آکسیجن پانی میں بہت حل پذیر نہیں۔ چنانچہ ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف ۳ حصہ آکسیجن حل ہوتی ہے۔ آکسیجن کا پانی میں بہت کم حل ہونا، اس سے بھی ثابت ہے کہ جب وہ تجربوں کے لئے تیار کی جاتی ہے تو عموماً پانی میں سے گزار کر جمع کی جاتی ہے۔ لیکن پانی میں آکسیجن کی جو ذرا سی مقدار حل ہو جاتی ہے یہ بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ آبی حیوانات کے تنفس میں وہی کام آتی ہے۔

بعض مائع، مثلاً پائیروگیلول (Pyrogallol) کا قلوی محلول اس کو بہت جلد حل کر لیتے ہیں۔

دباؤ اور تپش کی معمولی حالتوں میں تو آکسیجن گیس کی شکل میں ہوتی ہے۔ لیکن تپش کو گھٹا کر اور دباؤ کو بہت زیادہ بڑھا کر ہم اس کو مائع اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔

آکسیجن زندگی کے لئے ایسی ضروری ہے کہ اس کے بغیر کوئی چارہ نہیں۔ تنفس، احتراق، تعفین اور تخمیر میں کرۂ ہوائی کا یہی جز کام آتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) کے بننے کی توضیح

جب آکسیجن کسی اور عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ اور حقیقت میں آکسیجن ایسی عامل اور طاقتور ہے کہ فلورین (Fluorine) کے سوا تقریباً تمام عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی بحث میں جو تجربے کئے گئے تھے

اُن میں جن جن چیزوں کا جلنا تم دیکھ چکے ہو اُن سب کے جلنے سے نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو اپنے جُداگانہ خواص کی مالک ہیں۔ اِس لئے یہ نئی چیزیں مرکب ہیں۔ اور اِن کی پیدائش کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ مثال کے طور پر ہم چند تجربوں پر غور کرو۔ جب گندک، آکسیجن میں جلتی ہے تو اِن دونوں کے تعامل سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس میں ناگوار بُو پائی جاتی ہے اور وہ نیلے لِٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔ اِس مرکب کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur Dioxide) کہتے ہیں۔

پس

گندک، آکسیجن میں جل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur Dioxide) بناتی ہے۔

اِسی طرح جب کاربن، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو جلتی ہوئی بتی کے شعلہ کو بُجھا دیتی ہے اور چُونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ اِس مرکب کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) کہتے ہیں۔ پس

کاربن، آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) بناتا ہے۔

جب لوہا، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک بُھورے رنگ کا سفوف بنتا ہے جو حقیقت میں لوہے کا معمولی زنگ ہے۔ اِس کے علاوہ ایک سیاہ پُھٹک ٹھوس بھی بنتا ہے جو لوہے سے بالکل جُداگانہ چیز ہے۔ یہ دونوں مرکب، لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ پس

لوہا، آکسیجن میں جل کر آئرن آکسائیڈ

(Iron Oxide) بنا تا ہے۔
اِن آکسائیڈز (Oxides) کے امتحان سے صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ یہ وُہی مرکب ہیں جو اشیائے مذکورہ کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۴۔ ہوا کا غیر عامل حِصّہ

۱۔ ہوا کا غیر عامل حِصّہ —— لوہے کو بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ جاتی ہے وہ

(ا) شُعلہ کو بُجھا دیتی ہے۔
(ب) لِٹمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی۔
(ج) چُونے کے پانی کو دُودیا نہیں کرتی۔

۲۔ ہوا کے غیر عامل حِصّہ کے ساتھ آکسیجن مِلا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے —— لوہے کو پھر بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ جب بوتل میں گیس کا حجم گھٹنا بند ہو جائے تو ململ کی تھیلی کو جس میں لوہا رکھا ہے نکال لو۔ پھر آکسیجن تیار کرنے کے آلہ کی نِکاس نلی اِس بوتل کے مُنہ میں رکھو اور آکسیجن پانی میں سے گزار کر بوتل میں داخل کرو۔ اِس کے بعد بوتل کا مُنہ ڈھک لو۔ اور بوتل کو پانی سے باہر نکال کر جلتی ہوئی بتی سے اُس کے اندر کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ بالکل ہوا کا سا عمل کرتی ہے۔

نائیٹروجن —— لوہے کے زنگ بن جانے کے

بعد یا فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اِس لئے اِس گیس کو ہوا کا غیر عامل حصّہ کہتے ہیں۔ یہ غیر عامل حصّہ مرطوب لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ یعنی اِس میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ اِس گیس کو کیمیا دان نائیٹروجن (Nitrogen) کہتے ہیں۔

نائیٹروجن کے خواص ——— نائیٹروجن (Nitrogen)

نہایت غیر عامل گیس ہے۔ کسی دُوسری چیز کے ساتھ نہایت مشکل سے ترکیب کھاتی ہے۔ نہ خود جلتی ہے، نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ دُوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔ اِس گیس میں چُہیا رکھ دی جائے تو چُہیا مر جاتی ہے۔

اگر نائیٹروجن (Nitrogen) کی سالبانہ خاصیتیں نگاہ میں ہوں اور اِس کے ساتھ ہی آکسیجن کے عاملانہ خواص پر بھی نگاہ ہو تو تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ہوا میں نائیٹروجن کی موجودگی آکسیجن کو "ہلکا دیتی" ہے اور اُس کی طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جلنے والی چیزیں ہوا میں اتنی تیز نہیں جلتیں جتنی تیز خالص آکسیجن میں جلتی ہیں۔

ہوا سے حاصل کی ہوئی نائیٹروجن (Nitrogen) اگر مگنیسیئم (Magnesium) یا لیتھیئم (Lithium) کے ساتھ رکھ کر گرم کی جائے تو وہ اِن دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اِس پر بھی گیس کا تقریباً ۱ فی صدی حصّہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ باقی ماندہ گیس ایک اور چیز ہے جو کرۂ ہوائی میں حدِ مذکور تک پائی جاتی ہے۔ اِس کو آرگن (Argon) کہتے

ہیں۔ آرگن (Argon) بھی نہایت غیر عامل ہے۔ اور نائیٹروجن سے بھی زیادہ غیر عامل ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ۱۸۹۴ء تک کُرۂ ہوائی میں اِس کا وجود نظر انداز ہوتا رہا حالانکہ اِس سے تقریباً ایک صدی قبل کیونڈش[1] نامی ایک مشہور کیمیا دان نے اِس کو حاصل کر لیا تھا۔ لیکن اِس گیس کا اُس کو علم نہ ہو سکا۔ اور وہ یہ سمجھ کر رہ گیا کہ یہ کوئی نوٹ ہوگا جو تجربہ میں نظر انداز ہو گیا ہے۔ اِس واقعہ سے ہم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ علمی تحقیقاتوں میں کیسی کیسی دقیق تفصیلوں پر نگاہ رکھنے کی ضرورت ہے۔

آرگن (Argon) کے انکشاف کے بعد ہوا میں چار گیسیں اَور بھی دریافت ہوئیں اور معلوم ہوا کہ یہ گیسیں بھی ہوا کے مستقل اجزا ہیں۔ لیکن ہوا میں اُن کی مقداریں اِتنی خفیف ہیں کہ اِس کتاب میں اِن پر توجہ کرنے کی ضرورت نہیں۔ اِن گیسوں کے نام حسب ذیل ہیں۔

ہیلیئم	Helium
نیئن	Neon
کرپٹن	Krypton
زینن	Xenon

ہوا کی ترکیب —— ہوا کے اجزائے اعظم آکسیجن اور نائیٹروجن ہیں۔ آرگن (Argon) اور باقی چار نئی گیسوں کی مقداریں ہوا میں نہایت کم ہیں۔ اور ہم ان گیسوں کو سردست نائیٹروجن (Nitrogen) ہی کا حصہ سمجھ لیتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) اور آبی بخارات ہوا میں ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ بہت سی اَور گیسیں اور اَور چیزوں

[1] Cavendish

کے بخارات بھی تھوڑی تھوڑی مقداروں میں اکثر پائے جاتے ہیں۔ لیکن اِن چیزوں کا شمار ہوا کے اجزا میں نہیں۔ انہیں ہم نوٹ تصور کر سکتے ہیں۔ مندرجہ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اِس میں ہوا کی حجمی ترکیب دکھائی گئی ہے۔ یعنی اِس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہوا میں فی ۱۰۰ مکعب فٹ اُن گیسوں کا کتنے کتنے مکعب فٹ حجم پایا جاتا ہے:-

آکسیجن	(Oxygen)	۲۱٫۰۰
نائیٹروجن	(Nitrogen)	۷۸٫۰۳
آرگن	(Argon)	۰٫۹۴
کاربن ڈائی آکسائیڈ	(Carbon Dioxide)	۰٫۰۳
آبی بخارات		متغیر
نائیٹرک ترشہ	(Nitric)	شائبہ
امونیا	(Ammonia)	شائبہ
اوزون	(Ozone)	شائبہ

معمولی ہوا میں یہ تناسب مستقل ہیں۔ اِن میں کوئی قابلِ لحاظ تغیر پیدا ہوتا ہے تو صرف خاص خاص مقامات پر اور خاص خاص حالتوں میں پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ کانوں میں آکسیجن ۱۸٫۶ فی صدی تک بھی پائی گئی ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ قلیل ترین تناسب ہے جو حیوانات کے زندہ رہ سکنے کے مقامات پر پایا گیا ہے۔ نباتات کے درمیان یا کھلی ہوا میں، خصوصاً دن کے وقت، آکسیجن تقریباً ۲۱ فی صدی تک موجود ہوتی ہے۔ اور اِس کا تناسب اِس حد سے کبھی زیادہ نہیں ہوتا۔

نائیٹروجن (Nitrogen) کا کام صرف یہی نہیں کہ وہ احتراق وغیرہ کے فعلوں میں آکسیجن کی عاملیت کو سست کر دیتی ہے بلکہ نباتات کی زندگی کے لئے بھی مفید ہے۔ بعض ادنیٰ درجہ

کے نباتات، نائیٹروجن (Nitrogen) کو ہوا میں سے براہِ راست بھی جذب کرتے ہیں۔ لیکن باقی سب کے سب اِس سے بالواسطہ استفادہ کرتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) کا تناسب خالص ہوا میں شاذ و نادر ۳ فی ۱۰،۰۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور اکثر ۲،۷ فی ۱۰،۰۰۰ سے کم نہیں ہوتا۔ دن کی بہ نسبت رات میں اِس کا تناسب ذرا زیادہ ہوتا ہے۔ کھلے میدان کی بہ نسبت شہروں کی گلیوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) کی مقدار تقریباً ا فی ۱۰،۰۰۰ زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن کمروں میں اور اُن مکانوں میں جن میں ہوا کی آمد و رفت کا عمدہ انتظام نہیں ہوتا، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) کا تناسب اکثر بہت بڑھا ہُوا ہوتا ہے اور آکسیجن کا تناسب معمول سے بہت کم ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ بذاتہٖ کوئی زہریلی گیس نہیں۔ ہاں جب ہوا میں اِس کی کثرت ہو جاتی ہے تو ہوا البتہ تنفس کے قابل نہیں رہتی۔

ہوا میں غیر مرئی آبی بخارات کا بھی کچھ تناسب ہمیشہ موجود رہتا ہے۔ اور جب ہوا کافی حد تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو یہ بخارات، کہر، بادل، مینہ، وغیرہ کی شکل میں آ کر دکھائی دینے لگتے ہیں۔

اوزون (Ozone) آکسیجن کی ایک خاص شکل ہے۔ یہ گیس کھلے میدانوں کی ہوا میں اور سمندر پر کی ہوا میں عموماً موجود ہوتی ہے۔ لیکن شہروں کی ہوا میں اِس کا کوئی شائبہ نہیں ملتا۔

ہوا میں اِن چیزوں کے علاوہ ٹھوس مادّہ کے بھی بے شمار ذرّے اُڑتے پھرتے ہیں جن میں بعض صغیر القامت

زندہ حیوانی مادّے بھی ہوتے ہیں۔ اِس قسم کے ذرّے کھلے میدان کی بہ نسبت آبادی کی ہوا میں بہت زیادہ پائے جاتے ہیں۔

ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے

اِس کے ثبوت میں مندرجہ ذیل واقعات اور تجربے پیش کئے جا سکتے ہیں:۔

۱۔ کیمیائی مرکب کی ترکیب میں کبھی کوئی اختلاف پیدا نہیں ہوتا۔ اور ہوا کی ترکیب یقیناً بدلتی رہتی ہے۔

۲۔ جب کبھی کوئی کیمیائی مرکب بنتا ہے تو عموماً کچھ نہ کچھ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور عام طور پر حجم بھی بدل جاتا ہے۔ لیکن جب آکسیجن اور نائیٹروجن (Nitrogen) کو ہم اُس تناسب سے باہم ملاتے ہیں جو ہوا میں اِن گیسوں کا تناسب ہے تو نہ حرارت پیدا ہوتی ہے نہ حجم میں کچھ فرق آتا ہے حالانکہ آمیزہ بعینہٖ ہوا ہوتا ہے۔

۳۔ ہوا میں آکسیجن اور نائیٹروجن کا جو تناسب ہے وہ اِن دونوں کے ترکیبی وزنوں سے کوئی سادہ نسبت نہیں رکھتا۔ اور کیمیائی مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے اجزا کی مقداریں ترکیبی وزنوں کے ساتھ کسی نہ کسی سادہ تناسب میں ہوتی ہیں۔

۴۔ جب ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو ہلاتے ہیں تو کچھ ہوا پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اگر ہوا کیمیائی مرکب ہے تو ضرور ہے کہ وہ بہ ہیئتِ مجموعی حل ہو۔ اور اِس لئے حل شدہ حصّہ میں بھی اجزا کا تناسب وُہی ہونا چاہئے جو غیر حل شدہ حصّہ میں ہوتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ نہیں۔ حل شدہ ہوا کو ہم حرارت پہنچا کر پانی سے نکال سکتے ہیں۔ اِس ہوا کو جمع کر کے

دیکھا جائے تو اِس میں معمولی ہوا کی بہ نسبت نائیٹروجن Nitrogen کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ پانی میں آکسیجن زیادہ حل ہوتی ہے اور نائیٹروجن کم۔

حجماً معمولی ہوا تقریباً ۱/۵ حصہ آکسیجن اور ۴/۵ حصے نائیٹروجن پر مشتمل ہے۔ اور پانی سے خارج کی ہوئی ہوا میں تقریباً ایک تہائی آکسیجن اور دو تہائی نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۵۔ ہوا جب بہت پست تپش پر لے جاکر اور بہت زیادہ دباؤ کے تحت میں رکھ کر مایع بنائی جاتی ہے اور پھر اِس ہوا کو بخارات بننے کا موقع دیا جاتا ہے تو اِس میں سے نائیٹروجن پہلے نکلنے لگتی ہے۔ اور اِس طرح مایع میں آکسیجن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اگر ہوا مُرکب ہوتی تو یہ ممکن نہ تھا کہ اِس کے ایک جُز کو کسی دُوسرے جُز کی بہ نسبت زیادہ طیران ہوتا۔

تیسری فصل کے نکاتِ خصوصی

آکسیجن ——— آکسیجن ہوا کا عامل حصّہ ہے۔ جب پارے کا سُرخ آکسائیڈ (Oxide) گرم کیا جاتا ہے تو وہ پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آکسیجن پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے بھی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب پوٹاسیئم کلوریٹ کو گرم کرتے ہیں تو اِس سے آکسیجن خارج ہو جاتی ہے۔ اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium Chloride) باقی رہ جاتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) ——— بعض مُفرد چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب آکسیجن کے ساتھ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہیں۔ مثلاً:—

لوہے اور آکسیجن سے، لوہے کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔
فاسفورس (Phosphorus) اور آکسیجن سے فاسفورس کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔
کاربن اور آکسیجن سے، کاربن کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔
سوڈیئم Sodium اور آکسیجن سے، سوڈیئم کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

بعض آکسائیڈ، پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے بناتے ہیں۔ اور ترشے نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتے ہیں۔ فاسفورس (Phosphorus) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔

بعض آکسائیڈ (Oxide) پانی کے ساتھ مل کر قلوی محلول بناتے ہیں۔ اور قلوی محلول، چھونے میں صابن کا سا احساس پیدا کرتے ہیں۔ اور سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ سوڈیئم (Sodium) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔

نائیٹروجن —— نائیٹروجن (Nitrogen)، ہوا کا غیر عامل حصّہ ہے۔ حجماً یہ گیس کُرۂ ہوائی میں تقریباً ۸۰ فی صدی پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہایت غیر عامل ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جب ہوا میں کوئی چیز جلائی جاتی ہے تو یہ گیس باقی رہ جاتی ہے۔

ہوا —— ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے۔ اس کے اجزائے اعظم نائیٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ہوا میں آرگن (Argon)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide) اور آبی بخارات بھی پائے جاتے ہیں۔

تیسری فصل کی مشقیں

۱۔ آکسیجن کے خواص بیان کرو۔

اِن کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کروگے ؟

۲ ۔ آکسیجن اور نائٹروجن، معمولی ہوا کے اجزائے اعظم ہیں۔ بتاؤ ہوا اِن دو گیسوں کا آمیزہ ہے یا کیمیائی مرکب ۔ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو ۔

۳ ۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ ہوا کم از کم دو مختلف گیسوں پر مشتمل ہے ۔

۴ ۔ تجربوں سے تم کس طرح ثابت کروگے کہ مندرجہ ذیل باتوں میں ہوا کا صرف ایک جزُ حِصّہ لیتا ہے :۔

(ا) جلانا ۔

(ب) زنگ بنانا ۔

۵ ۔ تقریبی طور پر بیان کرو کہ معمولی ہوا کی ترکیب میں اور اُس ہوا کی ترکیب میں جو پانی میں حل کرکے حاصل کی گئی ہو کیا فرق ہے ۔

۶ ۔ مفصل اور موجہ بیان کرو کہ تمہیں ہوا میں سے آکسیجن نکال لینے کے کون کون سے قاعدے یاد ہیں ۔

۷ ۔ جب بند برتن کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلایا جاتا ہے تو گیس کی شکل میں کیا چیز باقی رہ جاتی ہے ؟ اِس گیس کے خواص کیا ہیں ؟

۸ ۔ جب بند برتن میں رکھا ہُوا لوہا زنگ بنتا ہے تو اِس میں ہوا کا کون سا جزُ حِصّہ لیتا ہے اور کون سا جزُ باقی رہ جاتا ہے ؟

۹ ۔ سیسے سے تین مشہور آکسائیڈ (Oxide) بنتے ہیں ۔ اِن میں سے ہر ایک کی صورت بیان کرو ۔ اِن تینوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے ؟ اور یہ بات کس میں زیادہ ہے اور کس میں کم ؟

چوتھی فصل

پانی اور ہائیڈروجن

۱۵۔ پانی پر دھاتوں کا عمل

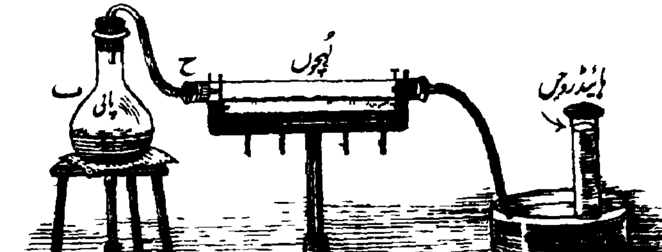
۱۔ جس پانی میں حل شدہ ہوا موجود ہو اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے —— صاف لوہے کا ٹکڑا چند روز تک پانی میں رکھا رہنے دو ۔ دیکھو لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے ۔

۲۔ جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا —— پانی کو صراحی میں ڈال کر کچھ دیر تک جوش دو تاکہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر لوہے کا صاف تار لے کر صابن اور پانی سے دھو لو تاکہ اُس پر چکنائی نہ رہے ۔ اِس کے بعد تار کو خشک کر کے بوتل میں رکھو ۔ اور بوتل کو فوراً اُس پانی سے بھر دو جس کو تم نے جوش دے رکھا ہے ۔ بوتل کے مُنہ میں ربڑ کی چست ڈاٹ لگاؤ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ

پانی کی سطح اور ڈاٹ کے درمیان ہوا نہ رہ جائے۔ بوتل کو اس حال میں رکھا رہنے دو۔ اور چند روز کے بعد اس کا معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۳۔ گرم کئے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر

—— آتشی شیشہ کی نلی میں کچھ لُچھون رکھو۔ اور نلی کے دونوں سروں پر ایک ایک کاگ لگا کر کاگوں میں ایک ایک شیشہ کی نلی (شکل ۱۸) داخل کرو۔ آتشی شیشہ کی نلی کے سرے ج کے ساتھ صُراحی ب کی نِکاس نلی جوڑو۔ اِس صُراحی میں ایسا جوش کھایا ہُوا پانی ہونا چاہیئے



شکل ۱۸

کہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہوچکی ہو۔ آتشی شیشہ کے دُوسرے سِرے پر چھوٹی سی ربڑ کی نلی جوڑ دو۔ اب لُچھون کو خوب گرم کرو۔ اور صُراحی کے پانی کو جوش دے کر گرم

لچھون پر بھاپ گزارو۔ بھاپ نلی ۲ کے رستے پانی میں جائیگی اور وہاں ٹھنڈی ہو کر پھر پانی بن جائیگی۔ نلی ۲ کے آزاد سرے پر پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں سے بلبلے اُٹھ رہے ہیں جو اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو پہلے' نلی ج کو صُراحی سے جُدا کرو۔ پھر صُراحی کے نیچے سے مشعل ہٹاؤ۔ اب اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قرص سے ڈھک لو۔ اور اُستوانی کو لگن سے باہر نکال لو۔ پھر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کا شعلہ اُستوانی کے مُنہ کے پاس لاؤ اور قرص ہٹالو۔ دیکھو اُستوانی کے اندر کی گیس جلنے لگتی ہے۔

آتشی شیشہ کی نلی میں جو لچھون رکھا تھا اب اُس کا بھی معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کی اچھی خاصی مقدار بن گئی ہے۔

۴۔ پانی پر سوڈیئم (Sodium) کا عمل

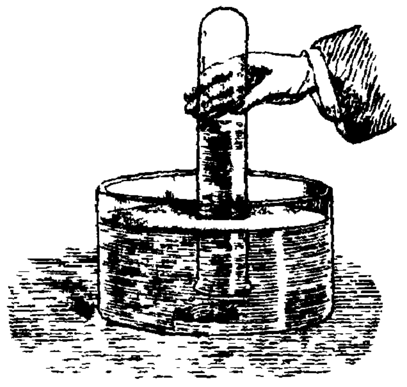
سوڈیئم[1] کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تبخیری برتن کے اندر پانی میں رکھو۔ اور برتن پر فوراً شیشہ کا بڑا سا فانوس رکھ دو۔ دیکھو پانی پر کیا عمل ہوتا ہے۔ جب سب کا سب سوڈیئم غائب ہو جائے تو پانی کو چھُو کر دیکھو۔ اور سُرخ لِتمس سے بھی اِس کا امتحان

---

[1] سوڈیئم (Sodium) کے استعمال میں بہت محتاط رہنا چاہیئے۔ اور اِس بات کا خیال رکھنا چاہیئے کہ سوڈیئم کسی گیلی چیز کو چھُونے نہ پائے۔ سوڈیئم جب استعمال میں نہیں ہوتا تو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔ اسے اُنگلی سے کبھی نہ چھُونا چاہیئے۔ تیل میں سے باہر نکالنے پر اِس کو جاذب کاغذ سے خشک کرنا چاہیئے۔ اور صاف چھُری سے کاٹنا چاہیئے۔ اِس دھات کے جو ٹکڑے استعمال میں نہ آئیں اُن کو فوراً بوتل میں ڈال دینا چاہیئے۔

کرو۔ پھر اس پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دو۔ اور ثفل کو دیکھو۔

۵۔ اُس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیئم پانی سے خارج کرتا ہے —— سوڈیئم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا سیسے کی چھوٹی سی نلی میں رکھو۔ اور اس نلی کے دونوں سرے تقریباً بند کر دو۔ پھر اس نلی کو احتیاط کے ساتھ کسی



شکل ۱۹

برتن کے اندر پانی میں ڈالو۔ فوراً پانی میں گیس کے بلبلے (شکل ۱۹) اُٹھنے لگینگے۔ اِس گیس کو پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی میں جمع کرو۔ اور اِس طرح تین امتحانی نلیاں بھر لو۔ دیکھو گیس بے رنگ اور بے بو ہے۔

۶۔ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہونے والی گیس کا امتحان —— گیس کی بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر تقریباً ۳۰ ثانیوں تک ایک کا منہ نیچے

کی طرف اور دُوسری کا مُنہ اُوپر کی طرف رکھو۔ پھر دونوں کے مُنہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کا شُعلہ لاؤ۔
اب تیسری امتحانی نلی کا مُنہ نیچے کی طرف رکھو۔ اور اُس کے اندر جلتی ہوئی کھپچی کا شُعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا بلکہ آرام سے جلتی ہے۔ اور کھپچی کا شُعلہ اُس کے اندر جاکر بجھ جاتا ہے۔

پانی کا کیمیائی امتحان

پانی کے کیمیائی عملوں کا مطالعہ کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ جتنی باتیں اِس کے متعلق اب تک معلوم ہوئی ہیں اُن کو دُہرا لیا جائے:۔

پانی ایک صاف مایع ہے جس کا رنگ نیلگوں سبز ہوتا ہے۔ اگر پانی کے اچھے خاصے طول میں سے روشنی گزار کر دیکھا جائے تو اِس کا رنگ بخوبی واضح ہو سکتا ہے۔ یہ مایع ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور پھر بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰° م پر منجمد ہو کر یخ بن جاتا ہے۔ اِس کی کثافت ۱ ہے۔ یعنی ۴° م پر اِس کے ایک مکعب سم کا وزن ۱ گرام ہوتا ہے۔ اور باقی تپشوں پر اِس سے ذرا کم رہتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ تپش ۴° م سے زیادہ ہو یا کم دونوں صورتوں میں پانی کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ بہت سی چیزیں مثلاً نمک، شکر، وغیرہ اِس میں حل ہو جاتی ہیں۔ تبخیر کے عمل سے محلولوں کا پانی بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔ اور ٹھوس مادّہ باقی رہ جاتا ہے۔

لیکن اِن باتوں سے پانی کی کیمیائی اصلیت کا کوئی پتہ نہیں چلتا۔ مناسب تجربوں سے ممکن ہے کہ پانی بھی دُوسری چیزوں کے ساتھ تعامل کر کے بالکل نئی چیزیں بنا دے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں رکھا ہُوا لوہا زنگ آلود

ہو جاتا ہے۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ نتیجہ پانی میں حل شدہ ہوا کے عمل سے پیدا ہوتا ہو کیونکہ لوہا جب ایسے پانی میں رکھا جاتا ہے جس کو جوش دے کر ہوا خارج کردی گئی ہو اور اِس بات کا انتظام کردیا جاتا ہے کہ اس پانی میں ہوا داخل نہ ہونے پائے تو لوہا یا تو زنگ آلود ہوتا ہی نہیں یا اگر ہوتا ہے تو نہایت کم ہوتا ہے۔

ہاں اگر لوہا گرم کردیا جائے پھر اِس پر دفعہ ۲۱ تجربہ ۳ کی طرح پانی کی بھاپ گزاری جائے تو کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے جس سے پانی کی ترکیب کے متعلق کئی اہم باتیں معلوم ہو سکتی ہیں۔ اِس تجربہ میں صرف یہی نہیں ہوتا کہ لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے بلکہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو پانی میں ناحل پذیر ہے اور شکل ۱۸ کے قاعدہ سے جمع کی جاسکتی ہے۔ اِس گیس کو جب شعلہ دکھایا جاتا ہے تو جلنے لگتی ہے

پانی پر سوڈیئم کا عمل —— تم دیکھ چکے ہو کہ بھاپ اور لوہے کے تعامل سے ایک اشتعال پذیر گیس حاصل ہوتی ہے۔ اور لوہے کا زنگ یعنی آئیرن آکسائیڈ (Iron Oxide) بنتا ہے۔ اِن واقعات سے اِس بات کا پتہ چلتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں ' آکسیجن (Oxygen) اور یہ اشتعال پذیر گیس ' دونوں چیزیں داخل ہیں۔ اِس بات کا امتحان کسی ایسی چیز سے ہو سکتا ہے جس میں آکسیجن کے لئے طاقتور کیمیائی کشش ہو۔ یہ چیز اگر پانی کو چھوتی ہوئی رکھی جائے تو آکسیجن کو کھینچ لیگی۔ اور پانی کے دُوسرے جُز یا اجزا کو باقی رہنے دیگی۔ اِس قسم کی ایک چیز سوڈیئم دھات ہے۔

سوڈیئم (Sodium) کا چھوٹا سا ٹکڑا جب پانی میں

ڈال دیا جاتا ہے تو وہ پانی کی سطح پر تیرنے لگتا ہے اور اُس سے سائیں سائیں کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ جب تمام سوڈیم غائب ہو جاتا ہے تو محلول کے چھونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اور محلول سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِن باتوں سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ تعامل تُند ہے اور کوئی نئی چیز پیدا ہوئی ہے۔ علاوہ بریں محلول کے چھونے سے صابن کے سے احساس کا پیدا ہونا اور محلول کا سُرخ لِتمس کو نیلا کر دینا اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ چیز جو سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوئی ہے یہ وُہی چیز ہے جو سوڈیم کو آکسیجن (Oxygen) میں جلانے اور پھر اُس کے دُخان کو پانی میں حل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔

اگر سوڈیم کا ٹکڑا سیسے کی نلی میں رکھا جائے اور اِس نلی کے سِرے تقریباً بند کر دئے جائیں تو گیس اِس طرح نکلتی ہے کہ بہ آسانی جمع ہو سکتی ہے۔ پھر جب ہم اِس کی شکل وصورت پر غور کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس بے رنگ ہے اور اِس میں کوئی بُو نہیں۔ اِس گیس سے بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں (شکل نمبر ۱۹) لے کر اگر ۳۰ ثانیوں تک اِس طرح رکھی جائیں کہ ایک کا مُنہ اُوپر کی طرف رہے اور دُوسری کا نیچے کی طرف اور پھر اُن کو شعلہ دکھایا جائے تو وہ نلی جس کا مُنہ اُوپر کی طرف تھا اُس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور دُوسری نلی میں خفیف سا دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

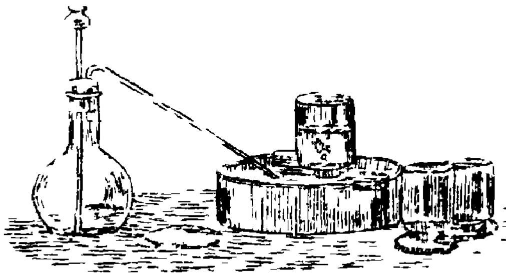
اِس سے ظاہر ہے کہ جس نلی میں ذرا سا دھماکا ہوتا ہے اُس میں دھماکو گیس بن گئی ہے۔ اور دُوسری نلی کا غیر متاثر رہنا اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اِس میں سے تمام

گیس غائب ہو گئی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ نلی کا منہ اگر اوپر کی طرف ہو تو اس میں سے یہ گیس بہت جلد نکل جاتی ہے۔ اور اگر نلی کا منہ نیچے کی طرف ہو تو اتنی جلد نہیں نکلتی۔ یعنی یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ تمام معلوم چیزوں میں یہی گیس سب سے زیادہ ہلکی ہے۔

اگر اس گیس کی ایک اور نلی پر پانی میں سے نکالنے کے بعد فوراً اسی طرح تجربہ کیا جائے تو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ آرام سے جلتی ہے۔

۱۶۔ ہائیڈروجن کی تیاری اور اس کے خواص

۱۔ ہائیڈروجن کی تیاری ——— شیشہ کی صراحی کو شکل ۲۰ کی طرح ترتیب دو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو



شکل ۲۰

کہ ڈاٹ اور نلیاں اپنی اپنی جگہ خوب پھنس کر آئیں۔ صراحی

میں اتنا گھنڈی دار جست ڈالو کہ اُس کا پیندا ڈھک جائے۔ پھر جست پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور نکاس نلی کو لگن میں اس طرح رکھو جس طرح اُس کو آکسیجن کی تیاری میں رکھا تھا۔ اس کے بعد کنٹول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکا کیا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ کنٹول قیفی نلی کا سرا صراحی کے اندر مایع میں ڈوبا رہے۔ جب تک اس بات کا یقین نہ ہو جائے کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے گیس کو بوتلوں میں جمع نہ کرنا چاہیئے۔ اس بات کا امتحان تم اس طرح کر سکتے ہو کہ پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی نکاس نلی کے سرے پر اُلٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی گیس سے بھر جائے تو اُس کو لگن سے اس طرح نکالو کہ اُس کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ اور اسی حال میں صراحی سے دُور لے جا کر اُس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو ذرا سا دھماکا ہوتا ہے۔ اسی طرح گیس کا امتحان کرتے رہو حتیٰ کہ امتحانی نلی میں وہ آرام سے جلنے لگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو گیس کو بوتلوں میں جمع کر لو۔ اور جب تک ضرورت نہ ہو ان بھری ہوئی بوتلوں کو پانی ہی میں رہنے دو۔ اسی طرح ایک سوڈا واٹر کی بوتل بھی اس گیس سے نصف تک بھر لو۔

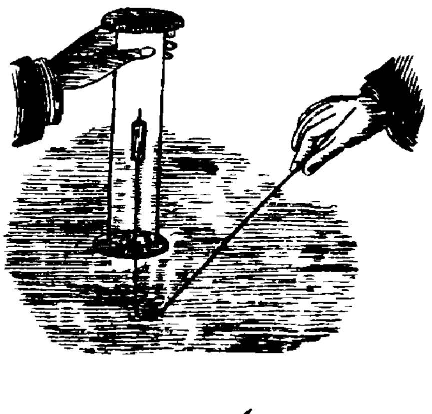
تنبیہ —— اس بات کی احتیاط رکھو کہ آلہ کے کسی حصہ کے قریب کوئی شعلہ نہ آنے پائے۔ ورنہ خطرناک دھماکے کا خوف ہے۔ اور اس بات کی بھی احتیاط رکھو کہ تمہارے جسم اور کپڑوں پر ترشہ نہ گرنے پائے۔

۲۔ صراحی میں باقی ماندہ مایع —— تجربۂ بالا میں اتنا جست استعمال میں لاؤ کہ تعامل ختم ہو جانے کے بعد اُس کا کچھ حصہ بچا رہے۔ تقطیر سے مایع کو اُس ناحل شدہ

جست سے جُدا کرو۔ پھر مائع کا کچھ حصّہ تبخیر سے اُڑا دو۔ اور باقی ماندہ حصّہ کو قلمیں بننے کے لئے چھوڑ دو۔ کچھ دیر کے بعد صاف اور بے رنگ قلموں کی اچھی خاصی مقدار بن جائیگی۔ اِن قلموں کا معائنہ کرو۔ اور اِن میں جو سب سے زیادہ کامل ہیں اُن کا خاکہ بنا لو۔ پھر کچھ قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے پر قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور اُن میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخرِکار سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ کو بجھا دیتی ہے

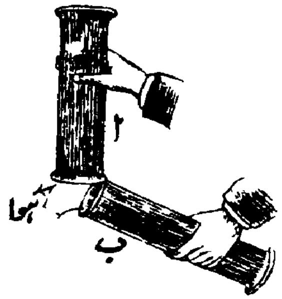
جلتی ہوئی بتّی سے ایک ہائیڈروجن



شکل ۲۱

سے بھری ہوئی اُستوانی کا امتحان کرو۔ دیکھو گیس اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہے۔ اور بتّی کا شعلہ اُستوانی کے اندر (شکل ۲۱) جا کر بجھ جاتا ہے۔ پھر جب بتّی کو باہر نکالتے ہیں تو ہائیڈروجن کے شعلہ میں آکر وہ پھر جل اُٹھتی ہے۔

۴۔ ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے ـــــ ایک ہائیڈروجن سے بھری ہوئی اُستوانی لو۔ اور جیسا کہ شکل ۴۲ میں دکھایا گیا ہے اس کا مُنہ اُوپر کی طرف رکھ کر اس کے



شکل ۴۲

مُنہ پر ایک اور اُستوانی اس طرح لاؤ کہ اس دُوسری اُستوانی کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ پھر جلتی ہوئی بتّی سے دونوں اُستوانیوں کا امتحان کرو۔ دیکھو ہائیڈروجن نیچے والی اُستوانی کو چھوڑ کر اُوپر والی اُستوانی میں چلی گئی ہے۔

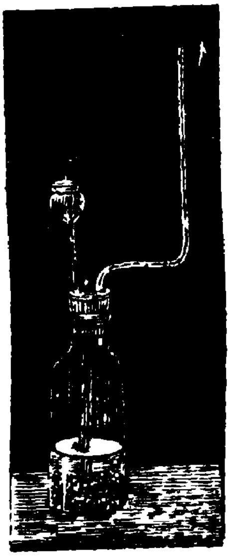
اس گیس سے ہلکا سا غبارہ بھر کر یا صابون کے بُلبلے بنا کر بھی ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس گیس کی کثافت بہت کم ہے۔

۵۔ ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے ـــــ اپنے ہاتھ کو جھاڑن میں لپیٹ لو اور پھر اُس سوڈا واٹر کی بوتل کو جس میں تم نے دفعہ ہذا کے تجربہ عا میں نصف تک ہائیڈروجن بھری ہے اس ہاتھ میں پکڑ کر اس طرح پانی سے باہر نکالو کہ اُس میں سے پانی نکل جائے۔

اب بوتل میں ہائیڈروجن اور ہوا کا آمیزہ ہے۔ اِس بوتل کے مُنہ پر بتّی کا شُعلہ لاؤ۔ دیکھو دھما کا پیدا ہوتا ہے۔

۶۔ جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شعلہ

ہائیڈروجن تیار کرنے کی صُراحی میں معمولی نِکاس نلی کی بجائے شکل ۲۳ کی طرح کی ایک ایسی نوکدار نلی لگاؤ جو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مُڑی ہوئی ہو۔ پھر کنّول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں تھوڑا سا ہلکایا ہُوا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ اور نوکدار نلی پر امتحانی نلی رکھ کر گیس جمع کرو۔ پھر اِس امتحانی نلی کا مُنہ آلہ سے دُور رکھے ہوئے شعلہ کے پاس لاؤ۔ دیکھو گیس کسی قدر دھما کے کے ساتھ جلتی ہے۔



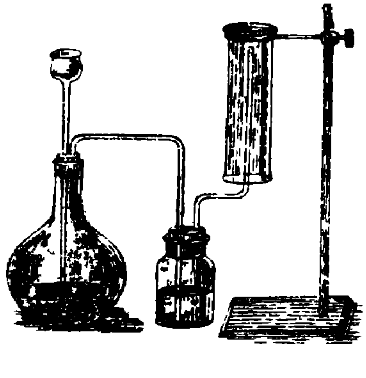
شکل ۲۳

اِسی طرح بار بار گیس کا امتحان کرتے جاؤ یہاں تک کہ وہ آرام کے ساتھ جلنے لگے۔ اب تم شعلہ کو آلہ کے پاس بھی لے جا سکتے ہو۔

اب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ اِس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اِس قدر احتیاط کر لینے کے بعد دھماکے کا خطرہ نہیں رہتا۔

دیکھو ہائیڈروجن جلتی ہے تو اُس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے جس میں پیلے رنگ کی بھی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد یہ شعلہ زرد ہو جاتا ہے۔ شعلہ کے زرد ہو جانے کی یہ وجہ ہے کہ شیشہ گرم ہو گیا ہے اور اُس کے بعض اجزا ہائیڈروجن کے شعلہ میں جل رہے ہیں۔

۷۔ ہائیڈروجن کو اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں —— دفعہ ہٰذا کے تجربہ ۱ میں معمولی نِکاس نلی کی بجائے شکل ۲۴ کی طرح دو دو مرتبہ



شکل ۲۴

زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی نلیاں لگاؤ۔ اور قرنبیق کے اِستادہ پر شیشہ کی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ پھر انتصابی نلی کے مُنہ پر امتحانی نلی رکھ رکھ کر گیس کا امتحان کرتے جاؤ۔ جب امتحانی نلی میں جمع کی ہوئی گیس آرام کے ساتھ جلنے لگے تو انتصابی نلی پر' امتحانی نلی کی بجائے' اِستادہ پر رکھی ہوئی اُستوانی رکھو۔ اور چند دقیقوں کے بعد اُستوانی کو اُٹھاکر اُس میں جمع کی ہوئی گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ شعلہ دکھانے سے پہلے اُستوانی کو جھاڑن میں لپیٹ لینا چاہیئے۔ اور پھر اُس کو اپنے مُنہ سے دُور رکھ کر شعلہ دکھانا چاہیئے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر شعلہ لاؤگے تو گیس جلنے لگیگی۔ یہ واقعہ اِس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اُستوانی میں ہائیڈروجن گیس جمع ہوگئی ہے۔

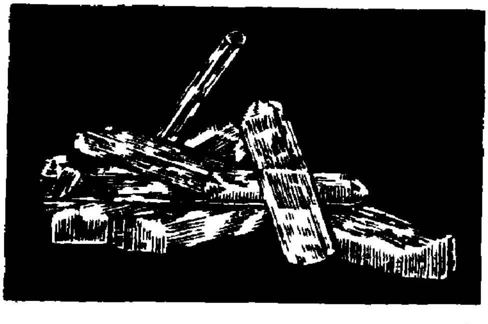
ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی مقدار میں

_____ تم دیکھ چکے ہو کہ سوڈیئم اور پانی کے تعامل سے اشتعال پذیر گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا سے ہلکی ہے اور احتراق انگیز نہیں۔ علاوہ بریں اِس تعامل سے محلول بھی حاصل ہوتا ہے جو سوڈیئم آکسائیڈ (Sodium Oxide) کے محلول کی طرح عمل کرتا ہے۔ ان واقعات سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ پانی میں یہ اشتعال پذیر گیس جس کو ہائیڈروجن کہتے ہیں آکسیجن کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی موجود ہوتی ہے۔ اِس بات کی تصدیق کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ ذرا زیادہ غور سے اِس اشتعال پذیر گیس کے خواص کا مطالعہ کرلیا جائے۔ اِس مطلب کے لئے بہت سی گیس درکار ہے۔ اِس سے کوئی ایسا قاعدہ اختیار کرنا چاہیئے کہ بہت سی گیس جمع ہو جائے۔ اِس مطلب کے لئے دارالتجربہ میں عام طور پر جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک

(Sulphuric) تُرشہ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُس کا ذکر ہم دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ میں کر چکے ہیں۔ چونکہ ہائیڈروجن، پانی میں بہت کم حل ہوتی ہے اِس لئے اِس گیس کو بھی ہم آکسیجن کی طرح پانی میں سے گزار کر جمع کر سکتے ہیں۔

کیمیائی تعامل کے ختم ہو جانے پر اگر مایع کو تقطیر کر کے حاصل شدہ جست سے جُدا کر لیا جائے۔ اور پھر تبخیر کے عمل سے اُس کا کچھ حصہ اُڑا دیا جائے تو ٹھنڈا کرنے پر اُس میں صاف اور بے رنگ قلمیں (شکل ۲۵) بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں گرم کرنے پر پگھل جاتی ہیں۔ اور اِن میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخر کار



شکل ۲۵۔ زِنک سلفیٹ کی قلمیں

سفید رنگ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ قلمیں ایک ایسے مرکب پر مشتمل ہوتی ہیں جو جست اور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے کچھ حصے کے باہم ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔ یہ مرکب **زِنک سلفیٹ** (Zinc sulphate) ہے۔

اِس بناء پر ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سلفیورک تُرشہ اور جست کے تعامل سے **ہائیڈروجن** اور **زِنک سلفیٹ**

پیدا ہوتے ہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں :—

سلفیورک ترشہ	کے تعامل سے	زنک سلفیٹ
اور جست	پیدا ہوتے ہیں	اور ہائیڈروجن

قلماؤ کا پانی —— بہت سی چیزوں کی قلمیں گرم کرنے پر زنک سلفیٹ کی طرح اُس پانی کو کھو دیتی ہیں جو اُن میں موجود ہوتا ہے اور خود سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اِس قسم کا پانی جو قلم میں موجود ہوتا ہے اور گرم کرنے پر اس سے خارج ہو جاتا ہے اُس کو **قلماؤ کا پانی** کہتے ہیں۔ بعض چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب گرم کرنے سے اُن کا "قلماؤ کا پانی" خارج ہو جاتا ہے تو اُن کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ اور پھر جب اُن میں پانی ملا دیا جاتا ہے تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آجاتی ہیں۔ نیلا تھوتھا (کاپر سلفیٹ Copper Sulphate) اِس قسم کی چیزوں کی ایک عمدہ مثال ہے۔

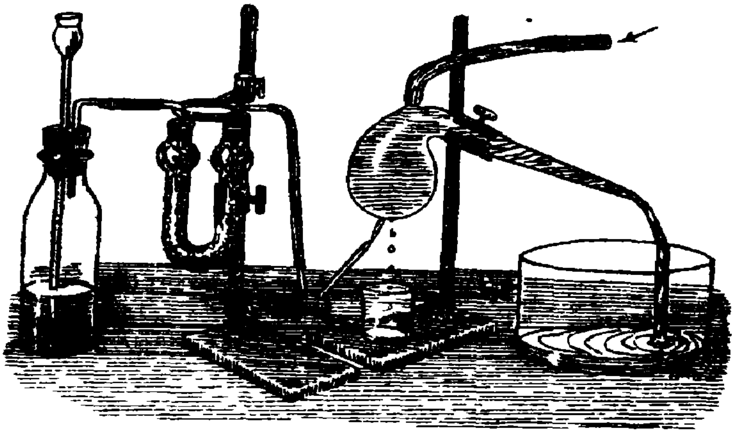
ہائیڈروجن کے خواص —— اچھی خاصی مقدار میں ہائیڈروجن جمع کر لینے کا جب سامان پیدا ہو گیا تو پھر ہم اِس کے خواص سے بخوبی بحث کر سکتے ہیں۔ چنانچہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ یہ ایک بے رنگ اور بے بُو گیس ہے جو ہوا کے مقابلہ میں بہت ہلکی ہے جلانے سے جلنے لگتی ہے لیکن اَور چیزوں کے لئے احتراق انگیز نہیں جب ہوا سے ملتی ہے تو اِن دونوں کی آمیزش سے خوفناک دھماکو آمیزہ بنتا ہے
اب اُس مرکب کا امتحان کرنا چاہیئے جو ہائیڈروجن کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

۱۷۔ جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو پانی بنتا ہے۔

۱۔ ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش ——

(و) ہائیڈروجن تیار کرنے کا آلہ مرتب کرو۔ اور گیس کو، پُورے طور پر خشک کر لینے کے لئے، ایک ایسی نلی میں سے گزارو

جس میں کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہو۔ پھر گیس کو قرنبیق کے نیچے جلاؤ۔ اور جیسا کہ شکل ۲۶ میں دکھایا گیا ہے قرنبیق کو پانی کی رَو سے ٹھنڈا رکھو۔ دیکھو قرنبیق کی بیرونی



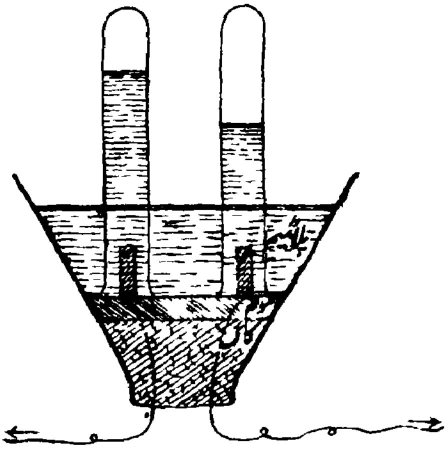
شکل ۲۶

سطح پر شُعلہ کے آس پاس صاف مایع بن رہا ہے جو قطروں کی شکل میں گلاس کے اندر ٹپکتا جاتا ہے۔ اِس طریقہ سے ہم مایع کی اِتنی مقدار جمع کر سکتے ہیں کہ اُس کی تشخیص کے لئے کافی ہو سکتی ہے۔

(ب) اِس مایع کی کثافت معلوم کرو۔ اور پھر اُس کو اِنجمادی آمیزہ میں رکھ کر اُس کا نقطۂ انجماد دریافت کرو۔ اور اِس کے بعد حرارت پہنچا کر اُس کا نقطۂ جوش بھی معلوم کرو۔ تم دیکھو گے کہ اِس مایع کی کثافت ۱، نقطۂ انجماد ۰°م اور نقطۂ جوش ۱۰۰°م ہے۔ یہ مشاہدے اِس بات کا کافی ثبوت ہیں کہ مایعِ مذکور خالص پانی ہے۔

۲۔ پانی کی تشریح —— پانی کو کیمیائی برق پیما

میں رکھ کر برقی رَو سے اس کی تشریح کر سکتے ہیں۔ سادہ سا برق پیما اس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ قیف کے تنگ مُنہ میں چُست کاگ لگا کر کاگ میں سے پلاٹینم (Platinum) کے دو تار گزار لئے جائیں۔ اور قیف کے اندر ان تاروں کے سروں پر پلاٹینم کا ایک ایک پترا (شکل نمبر ۲۷) لگا دیا جائے۔



شکل نمبر ۲۷
کیمیائی برق پیما

اس طرح ایک کیمیائی برق پیما تیار کرو۔ اور قیف میں پانی بھر کر اس میں ذرا سا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا دو۔ پھر اسی پانی سے بھری ہوئی دو مساوی جسامت کی امتحانی نلیاں پلاٹینم کے پتروں پر الٹ کر رکھو۔ پانی میں اگر ترشہ نہ ملایا جائے تو اس میں برقی رَو کو بہت مزاحمت پیش آتی ہے۔

اب پلاٹینم کے تاروں کو برقی مورچے کے تاروں سے جوڑ دو۔ پلاٹینم کے پتروں پر سے گیس کے بلبلے اٹھنے لگینگے۔ اور امتحانی نلیوں میں جمع ہوتے جائینگے۔ آدھ گھنٹہ تک تجربہ کو جاری رکھنے کے بعد دونوں امتحانی نلیوں میں گیسوں کے حجم دیکھو اور اُن کی ماہیت کا امتحان کرو۔ تم دیکھوگے کہ ایک گیس کا حجم دوسری گیس کے حجم سے دوچند ہے۔ اور جس گیس کا حجم دوچند ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اور دوسری آکسیجن۔

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش

جب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کو جلا کر اُس کا شعلہ کسی ٹھنڈی سطح کے قریب لائے ہیں تو اِس کے احتراق کا حاصل یعنی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ٹھنڈی سطح کو چھو کر مایع کی شکل میں آجاتا ہے۔ اب اگر کافی مقدار جمع کر لینے کے بعد اِس مایع کا امتحان کیا جائے تو اِس سے مندرجہ ذیل باتیں معلوم ہوتی ہیں:-

(ا) کثافت - ۱

(ب) نقطۂ انجماد ۰م

(ج) نقطۂ جوش ۱۰۰م

یہ تمام باتیں پانی سے مخصوص ہیں۔ اور کسی دوسری چیز میں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اِس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے جلنے سے جو مایع بنتا ہے وہ پانی ہے۔

گزشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی، ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ اِس بناء پر اب ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے اور

اِس لئے پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

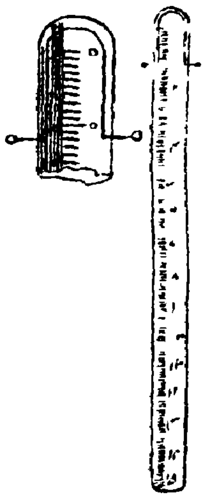
پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا تناسب

اب یہ دیکھنا چاہئے کہ پانی بنانے کے لئے آکسیجن اور ہائیڈروجن ایک دُوسری کے ساتھ کس تناسب میں ترکیب کھاتی ہیں۔ اِس مطلب کے لئے ہم دو طریقے اختیار کر سکتے ہیں:۔

(ا) ترکیب کھانے والی گیسوں کے وزن معلوم کئے جائیں۔

(ب) ترکیب کھانے والی گیسوں کے حجم معلوم کئے جائیں۔

یہ بات معلوم کرنے کے لئے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے کتنے کتنے حجم ترکیب کھاتے ہیں ضروری ہے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے حجم ناپ لئے جائیں۔ پھر اُن کو ترکیب کھانے کا موقع دیا جائے۔ اور اِس کے بعد یہ دیکھا جائے کہ کونسی گیس باقی رہ گئی ہے اور اِس کا حجم کیا ہے۔ یہ کام ہم اُس آلہ سے لے سکتے ہیں جو شکل ۲۸ میں دکھایا گیا ہے۔ اِس آلہ کو گیس پیما کہتے ہیں۔ یہ شیشہ کی ایک لمبی درجہ دار نلی ہے جس کا ایک سرا بند ہے۔ درجوں کے نشان شیشہ پر بنائے جاتے ہیں۔ اور عموماً مکعب سنتی میتروں میں ہوتے



شکل ۲۸

گیس پیما کی ایک سادہ شکل

ہیں۔ بند سرے کے قریب جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے نلی میں پلاٹینم کے دو تار لگے ہوتے ہیں۔ اور اُن کی ترتیب کا یہ انداز ہوتا ہے کہ وہ ایک دُوسرے کو چھونے نہیں پاتے۔ اِن تاروں کے بیرونی سرے جب برقی مورچہ کے تاروں سے مِلا دئے جاتے ہیں تو نلی کے اندر تاروں کے سِروں میں سے برقی شرارہ گزرتا ہے اور اِس سے گیسوں کے آمیزہ کو دھماکا ہوتا ہے۔ شرارہ کا صِرف یہ کام ہے کہ اِس سے آمیزہ کی تپش نقطۂ اشتعال پر پہنچ جاتی ہے۔

اِس قسم کے آلہ سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ پانی بنانے میں ہائیڈروجن کے ۲ حجم آکسیجن کے ۱ حجم سے ترکیب کھاتے ہیں۔

وہ طریقہ جس میں اجزا کے ترکیب کھانے سے کوئی مرکب تیار ہوتا ہے اُس کو ہم **تالیف** کہتے ہیں۔

یہی بات ہم پانی کی تشریح سے بھی ثابت کر سکتے ہیں۔ یعنی برقی رَو سے پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ کر ہم دکھا سکتے ہیں کہ پانی سے ۲ حجم ہائیڈروجن اور ۱ حجم آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے ہم وہ آلہ استعمال کر سکتے ہیں جو شکل ۲۷ میں دکھایا گیا ہے۔ اِس آلہ کو کیمیائی برق پیما کہتے ہیں۔ اِس آلہ میں پانی ڈال کر اُس میں ذرا سا تُرشہ مِلا دیا جائے تاکہ وہ برق کے لئے مُوصِل ہو جائے اور پھر پلاٹینم کے برقیروں سے اِس میں برقی رَو گزاری جائے تو برقی رَو پانی کو اُس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ دیتی ہے۔ اور ایک ایک جُز ایک ایک برقیرہ پر نمودار ہوتا ہے۔ اُس برقیرہ پر جس سے برقی رَو مایع میں داخل ہوتی ہے اور جس کو زبر برقیرہ کہتے ہیں، آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دُوسرے برقیرہ پر جو زیر برقیرہ

کہلاتا ہے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ یہ گیسیں جیسا کہ تم تجربہ میں دیکھ چکے ہو اگر امتحانی نلیوں میں جمع کر لی جائیں تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پانی کے تحلیل ہونے سے ہائیڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں اور آکسیجن کا ایک حجم۔

وہ قاعدہ جس میں کسی مرکب کو اس کے اجزائے ترکیبی میں تقسیم کر دیا جاتا ہے اس کو ہم تشریح کہتے ہیں۔ اور تشریح اگر برقی رَو کا نتیجہ ہو تو اس صورت میں اس کو برق پاشیدگی کہیں گے۔

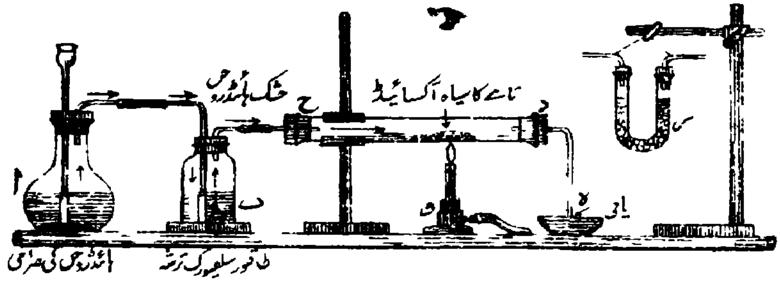
تشریح کا یہ قاعدہ پانی کے علاوہ اور بہت سے کیمیائی مرکبات پر بھی جاری ہو سکتا ہے۔ برق پاشیدگی صرف علمی دلچسپی ہی کا سرمایہ نہیں بلکہ تجارت اور صنعت کے کاموں میں بھی اسے بہت کچھ اہمیت حاصل ہے۔

۱۸- پانی کی وزنی ترکیب

۱- ہائیڈروجن کا عمل گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper Oxide) پر

شکل ۲۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ اس میں صراحی ا ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے ہے۔ یہ صراحی بوتل ب کے ساتھ جوڑ دی گئی ہے جس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہونا چاہیے۔ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزرنے میں ہائیڈروجن بالکل خشک ہو جاتی ہے۔ آتشی شیشہ کی نلی ج د میں تھوڑا سا تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) رکھا ہے۔ اس نلی کا قطر تقریباً ۰.۵ سنٹی میٹر ہونا چاہئے۔ اس نلی کے سرے د پر ایک اور نلی ہ

جوڑ دی گئی ہے۔



شکل ع۲۹

جب اِس بات کا یقین ہو جائے کہ نلی ہ کے کھُلے سِرے سے خالص خشک ہائڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے تو آتشی شیشہ کی نلی میں رکھے ہوئے تانبے کے آکسائیڈ (Oxide) کو مشعل و سے گرم کرو - چند دقیقوں میں نلی ہ کے اندر رطوبت جمع ہوتی ہوئی نظر آئیگی جو نیچے رکھی ہوئی پیالی میں قطروں کی شکل میں ٹپکنے لگیگی -

آتشی شیشہ کی نلی میں جو ثُفل رہ گیا ہے اُس پر غور کرو۔ دیکھو اُس کا رنگ سُرخ ہو گیا ہے - یہ تانبے کا رنگ ہے۔

اب آلہ کو اِس طرح مرتّب کرو کہ نلی ہ کی بجائے لانما نلی نر ہو - اِس لانما نلی میں بُھنا ہُوا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) رکھنا چاہیئے - اِس مرکب کی یہ خاصیت ہے کہ پانی کو جذب کرتا جاتا ہے۔

۲ - پانی کی ترکیب ——— آتشی شیشہ کی نلی

ج د میں کچھ کاپر آکسائیڈ (Copper Oxide) رکھو۔ اور اِس نلی کو احتیاط سے تول لو۔ اِسی طرح لانما نلی نما اور اُس کے مافیہ کا وزن بھی معلوم کرلو۔ پھر جیسا کہ گزشتہ تجربہ میں بیان ہوچکا ہے جب اِس امر کا یقین ہو جائے کہ لانما نلی نما کے کھلے سِرے سے خالص ہائیڈروجن نکل رہی ہے تو کاپر آکسائیڈ (Copper Oxide) کو مشعل سے گرم کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ جتنا پانی بنتا جائے وہ سب کا سب لانما نلی میں جمع ہوتا جائے۔ اگر کچھ پانی آتشی شیشہ کی نلی ج د میں جمع ہو جائے تو اُسے گرم کرکے لانما نلی میں لے آؤ۔

اب نلی ج د کو ٹھنڈا ہونے دو۔ کچھ پانی جو اس میں ہے جدا کرکے اس کو اور نلی کے مافیہ کا وزن [illegible] دیکھو وزن کم ہوگیا ہے۔ لانما نلی کو بھی تولو۔ دیکھو اس کا وزن اب پہلے سے زیادہ ہے۔

پانی کے اجزا کے اضافی وزن —— پانی کی وزنی ترکیب معلوم کرنے کے لئے یہ دیکھنا چاہئے کہ کتنے وزن کی آکسیجن اور ہائیڈروجن کے باہم ترکیب کھانے سے پانی بنتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے اِن تین چیزوں میں سے صرف دو چیزوں کے وزن کا علم ضروری ہے۔ یعنی اگر ہائیڈروجن اور پانی کے وزن یا آکسیجن اور پانی کے وزن معلوم ہوں تو پھر تیسری چیز کا وزن بہت آسانی سے معلوم ہوسکتا ہے۔ تجربہ میں عموماً آکسیجن اور پانی کے وزن دریافت کئے جاتے ہیں۔ اور اس مطلب کے لئے خود آکسیجن (Oxygen) استعمال نہیں ہوتی بلکہ کوئی ایسا آکسائیڈ (Oxide) استعمال

کیا جاتا ہے جو اپنی آکسیجن آسانی سے ہائیڈروجن کو دے سکتا ہو۔ پس ظاہر ہے کہ اگر آکسائیڈ (Oxide) کو تجربہ سے قبل اور بعد تول لیا جائے تو اس سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ آکسائیڈ نے کتنی آکسیجن کھو دی ہے۔ اس مطلب کے لئے عموماً تانبے کا آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو یہ موہی کالا کالا سا سفوف ہے جو سرخ گرم تانبے پر ہوا گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اس آکسائیڈ (Oxide) کو گرم کرکے اس پر خالص خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) گزاری جاتی ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن، آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور تانبا باقی رہ جاتا ہے۔

اب ہم حاصل کردہ پیدا شدہ پانی کا وزن معلوم کر سکتے ہیں۔ پھر اس وزن میں سے اگر صرف شدہ آکسیجن کا وزن تفریق کر دیا جائے تو ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط مدنظر رہے تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

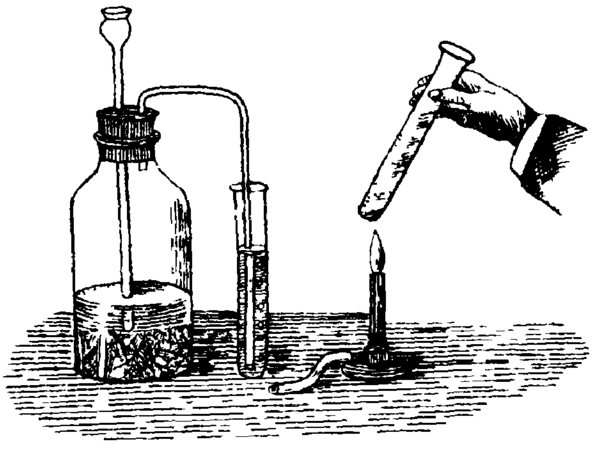
پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ حصہ آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ حصہ ہائیڈروجن۔

اس تجربہ کو دوسرے تجربوں کے ساتھ جو ان گیسوں کے حجموں کے متعلق کئے گئے ہیں، ملا کر دیکھا جائے تو اس سے یہ بات بھی ثابت ہوتی ہے کہ آکسیجن، مساوی الحجم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۶ گنا بھاری ہے۔

۱۹۔ بھاری اور ہلکے پانی

۱۔ پانی میں کھریا کا محلول ——— شکل ۳۰ کی

طرح ایک آلہ مُرتب کرو جس میں سنگِ مرمر کے ٹکڑے رکھے ہوں - اور اِن ٹکڑوں پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ ڈال دیا گیا ہو - اِس آلہ میں پیدا ہونے والی گیس کو چُونے کے صاف پانی میں یہاں تک گزارو کہ چُونے کا پانی



شکل نمبر ۳۰

دُودیا ہو کر پھر صاف ہو جائے - اِس صاف محلول کے کچھ حصہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر جوش دو - دیکھو پھر دُودیا پن پیدا ہو گیا - اِس کی کیا وجہ ہے ؟

تھوڑا سا ایسا قدرتی پانی لو جو کھریا کی موجودگی کے باعث بھاری ہو گیا ہو - اِس پانی کو صُراحی میں ڈال کر جوش دو - دیکھو یہ پانی بھی دُودیا ہو جاتا ہے -

۲ - پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے کے لئے

صابن کا محلول ــــــ کچھ عمدہ صابن لے کر رُوحِ شراب میں حل کرو۔ پھر اِس محلول کے چند قطرے کشید کئے ہوئے پانی میں ڈال کر پانی کو خوب ہلاؤ۔ دیکھو پانی میں جھاگ پیدا ہوتا ہے اور کس آسانی سے پیدا ہوتا ہے۔

۳۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن ــــ

(ا) صابن کا تھوڑا سا محلول اُس صاف محلول میں مِلاؤ جو چُونے کے پانی میں دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ پھر اِس آمیزہ کو بخوبی ہلا دو۔ دیکھو جھاگ پیدا کرنے کے لئے صابن کا بہت سا محلول استعمال کرنا پڑتا ہے۔

(ب) اِسی طرح یہ بھی ثابت کرو کہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) کے محلول میں بھی مشکل سے جھاگ پیدا ہوتا ہے۔

(ج) گزشتہ دو تجربوں میں جو محلول استعمال کئے گئے ہیں تھوڑے تھوڑے سے اور لے کر اُن کو پہلے جوش دے لو۔ اور پھر اُن میں صابن کا محلول ملاؤ۔ دیکھو جوش دینے کے بعد تجربہ (ا) کے محلول میں آسانی سے جھاگ بن جاتا ہے۔ اور تجربہ (ب) کے محلول میں جوش دینے سے کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔

۴۔ بحری پانی کا بھاری پن ــــــ اب اِس بات کا امتحان کرو کہ صابن کا محلول بحری پانی میں بھی جھاگ پیدا کر سکتا ہے یا نہیں۔ کیا اِس پانی کو جوش دینے سے کچھ فرق پیدا ہوتا ہے؟

قدرتی پانی ــــــ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کتنی بڑی

محلّلانہ طاقت رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پُورا پُورا خالص پانی قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ جب مینہ بنتا ہے تو بننے کے وقت اِس کا پانی خالص ہوتا ہے۔ لیکن جُونہی کہ وہ بن چکتا ہے مختلف چیزوں کو حل کرنے لگتا ہے۔ پھر جب ہوا میں سے گزرتا ہُوا آتا ہے تو گرد، ہوائی کی گیسوں کی مختلف مقداریں حل کرتا ہُوا آتا ہے۔ اِس کے بعد جب زمین پر پہنچتا ہے تو روئے زمین کے حل پذیر اجزا کے کچھ کچھ حصّے حل کر لیتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جو چیزیں سب سے زیادہ حل پذیر ہیں وہ سب سے زیادہ مقدار میں حل ہوتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جو کچھ ہوا سے اور کچھ روئے زمین سے پانی میں حل ہو جاتا ہے اس کی موجودگی سے پانی کی حل کرنے کی طاقت بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔

سمندر چونکہ مدّت سے زمین کو چھو رہا ہے اِس لئے سمندر کا پانی حل شدہ مادّہ سے بھرپور ہے۔ چنانچہ چکھ کر دیکھو تو وہ بہت نمکین معلوم ہوتا ہے۔ دریاؤں اور چشموں کے تازہ پانیوں میں وہ چیزیں مقابلۃً بہت کم ہوتی ہیں جو سمندر کے پانی میں اتنا تیز مزہ پیدا کر دیتی ہیں۔

پانی میں جو حل شدہ چیزیں موجود ہوتی ہیں وہ عام طور پر کیلسیئم (Calcium)، سوڈیئم (Sodium) اور مگنیسیئم (Magnesium) کے سلفیٹ (Sulphate) کاربونیٹ (Carbonate)، یا کلورائیڈ (Chloride) ہیں، جن کی مقدار ۰.۰۵ گرام سے ۳ گرام فی لیٹر تک ہوتی ہے۔

کنوؤں اور چشموں کے پانیوں کی بہ نسبت دریا کے پانی میں حل شدہ مادّہ کی مقدار ہمیشہ کم ہوتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ دریاؤں میں بیشتر سطحِ زمین پر کا پانی ہوتا ہے۔

اور اس پانی کو اُن معدنی چیزوں سے مَس کرنے کا موقع نہیں ملتا جن کو چشموں کا پانی چھوتا ہُوا نیچے جاتا ہے اور پھر نیچے سے سطحِ زمین کی طرف آتا ہے۔

دریا کے پانی میں دو طرح کے لوث ہو سکتے ہیں:۔

(ا) معلق

(ب) حل شدہ

معلق لوث ناحل پذیر چیزوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بارش کے بعد دریاؤں کے پانی میں اِن ہی کی وجہ سے گدلاپن پیدا ہوتا ہے۔ یہ لوث تقطیہ کے عمل سے دور ہو سکتے ہیں۔ حل شدہ لوثوں کو جدا کرنے کے لئے تبخیر کی ضرورت ہے۔ تبخیر کے دوران میں جو بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ جمع کر لئے جائیں تو اُن کی اماعت سے خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے۔

سمندر کے پانی میں سب سے زیادہ معمولی نمک ہے۔ جن ملکوں میں یہ مرکب کانوں میں نہیں پایا جاتا وہاں سمندر ہی کے پانی سے تیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سمندر کے پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیتے ہیں اور اُس میں جو قلمیں بنتی ہیں اُن کو نکال کر خشک کر لیتے ہیں۔ اِن قلموں کو نکال لینے کے بعد جو مایع باقی رہ جاتا ہے اُس میں مگنیسیئم کلورائیڈ (Magnesium Chloride) ہوتا ہے۔ انگلستان میں کبھی کبھی نمک کی کانوں میں پانی بھر دیتے ہیں۔ اور جب پانی نمک سے سیر ہو جاتا ہے تو اُس کو پمپ کے ذریعہ لوہے کے بڑے بڑے برتنوں میں نکال کر تبخیر کے لئے رکھ دیتے ہیں۔ اِس طرح نمک کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ اگر قلماؤ کا عمل سست ہو اور قلمیں بہت دیر تک مایع میں پڑی رہیں تو وہ بڑی بڑی سی ہوتی ہیں۔ اور اگر قلماؤ کا عمل تیز ہو اور قلموں کو مایع میں

دیر تک رہنے کا موقع نہ ملے تو وہ چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔

بحری پانی کے سوا جب کوئی اور پانی حل شدہ چیزوں سے بھرپور ہوتا ہے تو اُسے معدنی پانی کہتے ہیں۔ جس پانی میں گندک اور ہائیڈروجن کا مرکب، یعنی سلفرٹیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted Hydrogen) ہوتا ہے وہ گندکیلا پانی کہلاتا ہے۔

بھاری اور ہلکا پانی —— بعض پانیوں میں صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اور بعض میں کرتا ہی نہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی میں بہت آسانی سے جھاگ بنتا ہے۔ اور سمندر کے پانی میں جھاگ کا کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔

وہ پانی جس میں صابن آسانی سے جھاگ بنا دیتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں۔ اور جس پانی میں جھاگ مشکل سے پیدا ہوتا ہے وہ بھاری کہلاتا ہے۔

اِس امر کی توجیہ کچھ مشکل نہیں۔ پانی زمین کی بہت سی چیزوں کو حل کر لیتا ہے۔ اِن ہی میں کیلسیئم (Calcium) اور مگنیسیئم (Magnesium) کے مرکب بھی ہیں۔ یہ مرکب صابن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور ایسے مرکب بنا دیتے ہیں جو پانی میں حل پذیر نہیں۔ اِس لئے جب تک کیلسیئم (Calcium) اور مگنیسیئم (Magnesium) سب کے سب صابن کے ساتھ ترکیب نہیں کھا جاتے، جھاگ نہیں بنتا۔ ہاں جب صابن کے ساتھ ترکیب کھا کر اِن دھاتوں کے مرکب بن جاتے ہیں تو پھر البتہ پانی میں جھاگ بننے لگتا ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنا صابن اِن چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتا

ہے وہ ضائع ہو جاتا ہے۔

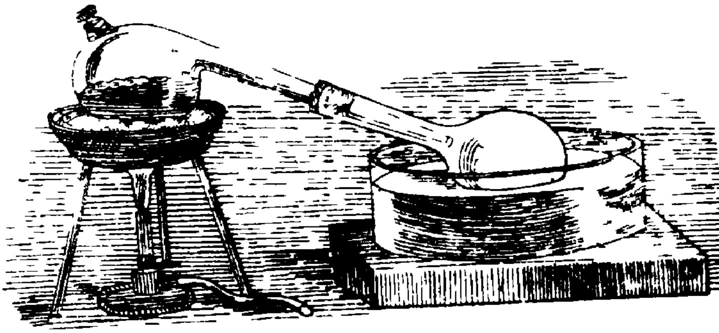
عارضی اور مستقل بھاری پن —— بھاری پانی دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جو صرف جوش دینے سے ہلکے ہو جاتے ہیں۔ اس صورت میں پانی کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ دوسرے وہ بھاری پانی ہیں جن کا بھاری پن جوش دینے سے دور نہیں ہوتا۔ اور اس کے دفعیہ کے لئے کوئی کیمیائی چیز ملانا پڑتی ہے۔ اس قسم کا بھاری پن 'مستقل بھاری پن' کہلاتا ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہو تو بعض ناحل پذیر چیزیں بھی اس پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ کھریا جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) ہے خالص پانی میں حل نہیں ہوتی۔ لیکن جب پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس موجود ہوتی ہے تو اس میں کھریا بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب اس پانی کو جوش دیا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور کھریا چونکہ پانی میں حل پذیر نہیں اس لئے وہ برتن کے پیندے اور پہلوؤں پر بیٹھ جاتی ہے۔

مستقل بھاری پن کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate) اور بعض اور مرکبات کے حل ہونے سے پیدا ہوتا ہے کہ یہ چیزیں خالص پانی میں حل پذیر ہیں۔ اس لئے صرف جوش دینے سے یہ چیزیں پانی سے جدا نہیں ہوتیں۔ کپڑے دھونے کا سوڈا جو حقیقت میں سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) ہے، البتہ اس قسم کے بھاری پن کو دور کر دیتا ہے۔ کیونکہ

اِس سے کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate) کی بجائے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں حل پذیر نہیں۔

پانی کی کشید —— جس پانی میں کوئی چیز گھلی ہوئی ہوتی ہے اُس کو جوش دینے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کر کے ٹھنڈا کر لیا جائے تو اِس طرح بالکل خالص پانی مل سکتا ہے۔ پس خالص پانی حاصل کرنے کے لئے صرف اِس



تشکل ۳۱
پانی کشید کرنے کی ایک سادہ تدبیر

بات کی ضرورت ہے کہ پانی کو جوش دیا جائے اور اِس سے جو بھاپ پیدا ہو اُس کو ٹھنڈا کر لیا جائے۔ اِس صورت میں حل شدہ مادے اُس برتن میں رہ جاتے ہیں جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ بھاپ یا بخارات کو ٹھنڈا کر کے مایع کی شکل میں لانے کی ایک تدبیر شکل ۳۱ میں دکھائی گئی ہے۔ قرنبیق میں پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ صُراحی میں جاتی ہے اور صُراحی کو سرد پانی میں رکھ کر ٹھنڈا رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔

اِس لئے بھاپ صُراحی میں جاکر پانی بن جاتی ہے۔

چوتھی فصل کے نکاتِ خصوصی

پانی ایک صاف مائع ہے جس کا رنگ نیلگوں سبز ہوتا ہے۔ یہ مائع ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے اور بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰° م پر جم کر یخ بن جاتا ہے۔ ۴° م پر اس کی کثافت ۱ ہے۔ اِس میں بہت سی چیزیں حل ہو جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری —— ہائیڈروجن تیار کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اور کسی دھات کے تعامل سے کام لیا جائے۔ سلفیورِک تُرشہ اور جست کا استعمال زیادہ مناسب ہے۔

ہائیڈروجن کے خواص —— یہ ایک بے رنگ اور بے بُو گیس ہے جو ہوا سے بہت ہلکی ہے۔ یہ گیس احتراق پذیر تو ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ ہوا یا آکسیجن کے ساتھ مِل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔

ہائیڈروجن کے آکسائیڈ (Oxide) کی پیدائش —— ہوا یا آکسیجن میں ہائیڈروجن کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کرکے اُس کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک صاف مائع ہے جس کی کثافت ۱ ہے اور وہ ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے اور ۰° م پر منجمد ہوتا ہے۔ اِس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) حقیقت میں پانی ہے۔ پس ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔

اور پانی، ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی کی حجمی ترکیب —— پانی کی حجمی ترکیب گیس پیما سے معلوم ہو سکتی ہے۔

۲ حجم ہائیڈروجن، ۱ حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔

کیمیائی برق پیما میں پانی رکھ کر اُس میں برقی رَو گزارنے سے پانی کی تشریح ہو جاتی ہے۔

پانی کی وزنی ترکیب —— اس مطلب کے لئے خالص خشک ہائیڈروجن، گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper Oxide) پر گزاری جاتی ہے۔ ہائیڈروجن اس آکسائیڈ (Oxide) کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے اور دھاتی تانبا باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس طرح جو پانی بنتا ہے اُس کو جمع کر کے تول لیا جاتا ہے۔ کاپر آکسائیڈ (Copper Oxide) تجربہ سے پہلے بھی تول لیا جاتا ہے اور تجربے کے بعد بھی۔ اس طرح اُس آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ پھر پانی کے وزن میں سے آکسیجن کا وزن تفریق کرنے سے ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط مدِ نظر ہو تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا $\frac{8}{9}$ آکسیجن ہے اور $\frac{1}{9}$ ہائیڈروجن۔

قدرتی پانیوں میں عموماً حل شدہ مادّے موجود ہوتے ہیں۔ جس پانی میں حل شدہ مادّہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے اُس کو

معدنی پانی کہتے ہیں - جن قدرتی پانیوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس ہوتی ہے وہ گندھک کیلئے پانی کہلاتے ہیں -

بھاری اور ہلکے پانی ——— جس پانی میں صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں - اور جس میں صابن آسانی سے جھاگ نہیں بنا سکتا اُس کو بھاری پانی کہتے ہیں - جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور ہو جاتا ہے اُس کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں - جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دُور نہیں ہوتا اُس کے بھاری پن کو مستقل بھاری پن کہتے ہیں - مستقل بھاری پن کیمیائی چیزیں ملا کر دُور کیا جاتا ہے -

چوتھی فصل کی مشقیں

۱ - پانی سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے تین قاعدے بیان کرو -

تم کس طرح ثابت کرو گے کہ پانی کا ایک جزوِ ترکیبی ہوا میں بھی موجود ہے -

۲ - پانی میں عام طور پر کون کون سے کھوٹ پائے جاتے ہیں ؟ خالص پانی حاصل کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے ؟ اِس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اُس کی تصویر بناؤ - اور اُس کے مختلف حصّوں کا مصرف بیان کرو -

۳ - جب سوڈیئم (Sodium) پانی میں ڈالا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے ؟

تم کس طرح ثابت کرو گے کہ سوڈیئم کو پانی میں ڈالنے سے

جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ تُرشئی ہے یا قلوی ؟
اِس محلول سے تم معمولی نمک کی قلمیں کس طرح تیار کروگے ؟

۴ ۔ سمندر کے پانی اور بارش کے پانی کی طبیعی خاصیتوں میں کیا فرق ہے ؟ کیا سمندر کے پانی سے معمولی نمک حاصل ہو سکتا ہے ؟ اگر حاصل ہو سکتا ہے تو کیونکر حاصل ہو سکتا ہے ؟

۵ ۔ نیلے تھوتھے کو جب لیمپ پر رکھ کر گرم کرتے ہیں تو وہ سفید ہو جاتا ہے ۔ پھر اُس میں پانی ڈالتے ہیں تو اُس کا نیلا رنگ عود کر آتا ہے ۔ تمہاری رائے میں ان تغیرات کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے ؟

پانچویں فصل

کاربن اور اُس کے بعض مرکب

۲۰۔ کاربن کی شکلیں

۱۔ کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے — گوشت، لکڑی، آلو، انڈے، وغیرہ، نامیاتی چیزوں کو کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو ہر حالت میں سیاہ ثفل پیدا ہوتا ہے جو بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہے۔ اِس ثفل کو زیادہ تیز حرارت پہنچاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے اور اُس کے جلنے کے بعد تقریباً بے رنگ سی راکھ باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ کاربن کے خواص — کاربن کی مندرجہ ذیل شکلوں پر غور کرو۔ اور اُن کے خواص لکھ لو:—

(ا) ہیرا

(ب) گریفائیٹ (Graphite)

(ج) لکڑی کا کوئلہ

(د) ہڈی کا کوئلہ

(ہ) کاجل

۳۔ لکڑی کا کوئلہ متخلخل ہے —

(ا) ثابت کرو کہ کوئلہ ٹھنڈے پانی میں تیرتا ہے۔ اور کھولتے

ہوئے پانی میں کچھ دیر کے بعد ڈوب جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد جب تک پورے طور پر خشک نہ کردیا جائے برابر ڈوبا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کی گرمی سے کوئلہ میں سے ہوا نکل جاتی ہے۔

(ب) ایک بڑی سی امتحانی نلی کو پارے پر رکھ کر اس میں امونیا (Ammonia) گیس صفحہ ۲۰۶ بھر لو۔ اور پھر ثابت کرو کہ امتحانی نلی میں کوئلہ ڈال دیا جائے تو یہ گیس اُس میں جذب ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ کوئلہ کے تخلخل کا ایک دلچسپ ثبوت ہے۔

کاربن کی شکلیں ——— کاربن ایک ایسا عنصر ہے جو دُنیا میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ تمام حیوانی مادوں میں موجود ہے اور قوتِ حیات سے پیدا ہونے والی چیزوں میں بھی اکثر میں پایا جاتا ہے۔

کاربن (Carbon) بہت سے چٹانی مادوں میں بھی دُوسری چیزوں کے ساتھ مِلا ہُوا پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ اُن تمام معدنی چیزوں کا جُز ہے جن کو کاربونیٹ (Carbonate) کہتے ہیں۔ اس کا آکسیجنی مرکب جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں کُرۂ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے اور چشموں کے پانیوں میں بھی۔

ہیرا ——— خالص کاربن کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ ان میں سب سے زیادہ خالص اور سب سے زیادہ قیمتی ہیرا ہے۔ ہیرا کاربن کی قلمدار شکل ہے۔ یہ ایسی سخت چیز ہے کہ اس سے تمام چیزوں پر خراش آسکتی ہے۔ اس کا انعطاف نما بہت بڑا ہے۔ اسی کے باعث اس میں بہت چمک پائی جاتی ہے۔ ہیرے کو ہوا یا آکسیجن میں جلا کر ہم ثابت کرسکتے ہیں کہ وہ محض کاربن ہے۔ چنانچہ اس کے جلنے سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

گریفائیٹ (Graphite) ——— اِس کو سیاہ سیسا بھی کہتے ہیں۔ یہ بھی تقریباً خالص کاربن ہے۔ اِس کے خواص ہیرے کے خواص سے بالکل جُداگانہ ہیں۔ چنانچہ یہ غیر شفاف اور سیاہ ہے۔ اور اِتنا نرم ہے کہ کاغذ پر اِس سے سیاہ نشان پڑ جاتا ہے۔ اِس کی عمدہ قلمیں بہت کم پائی جاتی ہیں۔ تاہم اِس میں شک نہیں کہ یہ بھی قلمدار کاربن ہے۔ گریفائیٹ (Graphite) قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ کیلیفورنیا[1] کی کانوں میں بہت ملتا ہے۔ اب سے پہلے کمبرلینڈ[2] میں بھی بہت پایا جاتا تھا۔ سُرمئی پنسلیں حقیقت میں گریفائیٹ (Graphite) کی پنسلیں ہیں۔ گریفائیٹ کلوں کے چُپڑنے میں بھی کام آتا ہے۔

کاربن کی نقلی شکلیں ——— کاربن کی کم و بیش خالص شکلیں اور بھی ہیں جن کی بناوٹ قلمدار نہیں۔ اِن کی تفصیل حسبِ ذیل ہے:—

(ا) **دھوانسا** ——— یہ زیادہ تر معدنی کوئلے کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(ب) **کاجل** ——— یہ تیلوں سے پیدا ہوتا ہے جبکہ وہ آکسیجن کی ناکافی مقدار میں جلتے ہیں۔

(ج) **لکڑی کا کوئلہ** ——— یہ لکڑی کو بند مکان میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔

کوئلے میں رنگدار مادہ کو جذب کر لینے کی خاصیت ہے۔ اِس بناء پر وہ اُن محلولوں کے بے رنگ کرنے میں جو نامیاتی مادہ سے رنگدار ہوتے ہیں بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

---

[1] (California)

[2] (Cumberland)

جس چیز کو حیوانی کوئلہ کہتے ہیں اُس میں کاربن کی مقدار صرف تقریباً دس بارہ فی صدی ہوتی ہے۔ اور باقی سب کا سب مادہ زیادہ تر ہڈی کی راکھ پر مشتمل ہوتا ہے۔

حیوانی کوئلہ' اور لکڑی کا کوئلہ' دونوں تخلخل چیزیں ہیں اِس لئے اِن میں گیسوں کی بہت سی مقدار جذب ہو جاتی ہے۔ یہ دونوں قسموں کے کوئلے مُضر بخارات کو فنا کرنے کے لئے بہت مفید ہوتے ہیں۔ لکڑی کا کوئلہ اکثر مقامات پر جلانے میں بہت کام آتا ہے۔

معدنی کوئلے میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ خصوصاً سخت قسم کے معدنی کوئلے میں جس کو سفتا معدنی کوئلہ کہتے ہیں' کاربن کی مقدار ۹۴ فی صدی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور بھورے رنگ کے معدنی کوئلے میں صرف تقریباً ۶۵ فی صدی پائی جاتی ہے۔

جب کسی قسم کا کاربن' ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں آزادانہ جلتا ہے تو اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ یہ تینوں قسمیں کاربن ہی کی بہروپی شکلیں ہیں۔

۲۱۔ تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱۔ جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے

(ا) آتشی شیشہ کی بند امتحانی نلی میں کوئلے کا ٹکڑا رکھ کر خوب گرم کرو۔ اور ثابت کرو کہ ہوا کے بغیر اس کا جلنا ممکن نہیں۔

(ب) سُلگتا ہؤا کوئلہ چُونے کے پانی کی بوتل میں کچھ دیر

تک لٹکائے رکھو۔ پھر بوتل کو ہلا کر ثابت کرو کہ چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔ چونے کے پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پہچان بخوبی ہو سکتی ہے۔ کیونکہ معمولی بے رنگ اور بے بو گیسوں میں یہی ایک گیس ایسی ہے جس سے چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔

۲۔ موم بتی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے

(ا) شیشہ کی ایک صاف اور خشک اُستوانی میں موم بتی جلاؤ (شکل ۹)۔ جب شعلہ بجھ جائے تو بتی کو نکال لو اور اِس اُستوانی میں تازہ تیار کیا ہوا چونے کا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو چونے کا پانی دودیا ہو جاتا ہے۔

(ب) شیشہ کی اُستوانی میں چونے کا پانی ڈالو۔ پھر لکڑی کی کھپچی جلا کر اُستوانی میں داخل کرو۔ جب کھپچی کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُس کو نکال لو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چونے کے پانی پر کیا اثر ہوتا ہے۔

۳۔ تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

(ا) شیشہ کی نلی مُنہ میں لے کر (شکل ۳۲) اِس کے رستے، تازہ تیار کئے ہوئے چونے کے پانی میں، ہوا پھونکو۔ دیکھو چونے کے پانی میں دودیا پن پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر اِسی طرح کافی دیر تک پھونکتے رہو تو دودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اُستوانی میں پانی بھرو اور اِس اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ پھر اُستوانی کے اندر نلی کے ذریعہ اپنے پھیپھڑوں کی ہوا داخل کرو۔ جب اُستوانی ہوا سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قرص سے ڈھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ پھر ثابت

کرو کہ اِس ہوا میں جا کر جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔



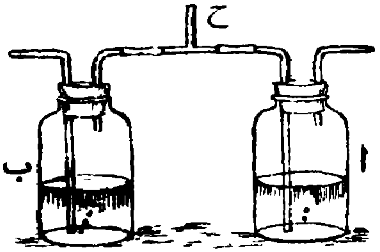
شکل ۳۲

(ب) اب اِن دونوں تجربوں میں پھیپھڑوں کی بجائے دھونکنی کی ہوا استعمال کرو۔ دیکھو چُونے کے پانی پر یا جلتی ہوئی بتی پر یہ ہوا وہ اثر نہیں کرتی جو پھیپھڑوں کی ہوا کرتی ہے۔

۴۔ ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے ——— کسی نیلے رنگ کی اُتھلی رکابی میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور کچھ دیر تک ہوا میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی کی سطح پر باریک سی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اِس مایع کے سطحی طبقے کو دُودیا کر دیتا ہے۔

۵۔ تنفس کے فعل سے ہوا کی اصلیت بگڑ جاتی ہے ——— دو بوتلوں کو شکل ۳۳ کی

طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ کاگ چُست ہوں تاکہ ہوا کی آمدورفت بند ہو جائے۔ اب دونوں بوتلوں میں تھوڑا سا چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ پھر نلی ج کو اپنے مُنہ میں لے لو اور اُس کی ہوا چُوستے جاؤ۔ دیکھو جب تم نلی کی ہوا چُوستے ہو تو بوتل ب میں جو شیشہ کی نلی چُونے کے پانی میں ڈوبی ہوئی ہے اُس کے

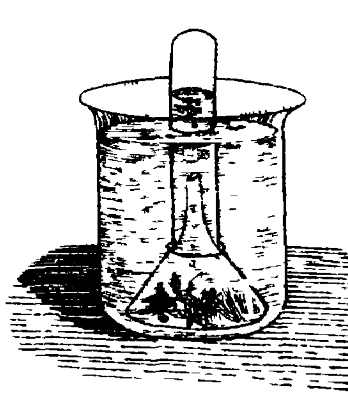


شکل ۳۳

رستے باہر کی ہوا بوتل میں آتی ہے۔ اور جب تم اپنے مُنہ سے ہوا پھُونکتے ہو تو وہ بوتل ا کی نلی کے رستے چُونے کے پانی میں جاتی ہے۔ اب چُونے کے پانیوں پر غور کرو۔ بوتل ب کا پانی صاف ہے اور ا کے پانی کو تمہارے تنفس کی ہوا نے دُودیا کر دیا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ تازہ ہوا چُونے کے پانی پر بہت کم اثر کرتی ہے۔ اور تنفس کی ہوا چُونے کے صاف پانی کو بہت جلد دُودیا کر دیتی ہے۔

۶۔ نباتات سے آکسیجن کا حصول

شیشہ کا گلاس ایسے پانی سے بھر دو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر ہو چکا ہو۔ پھر اس میں پانی پر کی تازہ کائی، یا کسی آبی بیل کے تازہ پتے، ڈالو۔ اور اُن کو شکل ۳۴ کی طرح قیف سے ڈھک دو۔ اب امتحانی نلی میں پانی بھرو اور نلی کو قیف پر اُلٹ کر رکھو۔ اِس بات کا خیال رکھو



شکل ۳۴

کہ امتحانی نلی میں ہوا نہ رہنے پائے۔ گلاس کو دو تین گھنٹوں تک دھوپ میں رکھا رہنے دو۔ اور پھر اُس کا امتحان کرو۔ تم دیکھوگے کہ گیس کے بُلبلے اُٹھ اُٹھ کر امتحانی نلی میں جمع ہو گئے ہیں۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے اِس گیس کا امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ آکسیجن ہے۔

۷۔ نباتات دُھوپ میں اور تاریکی میں

اب وُہی تجربہ اِس طرح کرو کہ گلاس کو دھوپ میں رکھنے کی بجائے تاریکی میں رکھو۔ دیکھو اِس حالت میں آکسیجن کا کوئی

بُلبلہ پیدا نہیں ہوتا۔

۸۔ **نباتات میں کاربن** ——— کسی پودے کے تازہ پتے لے کر ٹین کی تختی پر رکھو اور تختی کو مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو پتے کجلا جاتے ہیں۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پتوں میں کاربن موجود ہے۔

جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

——— جب بتی، تیل، لکڑی وغیرہ کی قسم کی چیزیں ہوا میں یا خالص آکسیجن میں جلتی ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو چونے کے پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ اِن تمام چیزوں میں کسی نہ کسی شکل میں وہ چیز موجود ہوتی ہے جسے کاربن (Carbon) کہتے ہیں۔ گزشتہ فصلوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ اِن چیزوں کے جلنے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں ہر ایسی چیز کے جلنے سے جس میں بہت سا کاربن موجود ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ دیکھو رُوئے زمین پر گھروں میں، بھٹیوں میں، انجنوں میں، اور اِسی طرح کی سینکڑوں چیزوں میں کتنی آگ ہوتی ہے۔ اِس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ ہر روز کس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا رہتا ہے جو جلد یا بدیر کرۂ ہوائی میں شامل ہو جاتا ہے۔

تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

——— جب چونے کے صاف پانی میں پھیپھڑوں میں سے ہو کر آنے والی تنفس کی ہوا پھونکی جاتی ہے تو چونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ تنفس کے دوران میں ہمارے منہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے۔ کچھ ہم ہی پر حصر نہیں تمام حیوانات کا یہی حال ہے

اس سے ظاہر ہے کہ ہوا کو صرف جلنے ہی کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل نہیں ہوتا بلکہ تنفس کا فعل بھی اس کے لئے یہ گیس مہیا کرتا رہتا ہے۔ حیوانات خواہ کتنے چھوٹے چھوٹے کیوں نہ ہوں جب تک وہ زندہ رہتے ہیں ان کے تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) برابر پیدا ہوتا رہتا ہے۔

نباتات کا فعل

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کچھ نہ کچھ مقدار ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ اس کا ثبوت کھلے برتن میں چونے کا تازہ پانی ڈال کر ہوا میں رکھنے سے بخوبی بہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر کھریا کی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اور کھریا ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور چونے کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ کھلے میدانوں کی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ وہاں اس قسم کی چیزیں موجود ہوتی ہیں جو ہوا کو اس گیس سے پاک کرتی رہتی ہیں۔ یہ چیزیں نباتات کے سبز حصے ہیں۔

جب نباتات کے تازہ پتے بوتل میں رکھ کر بوتل ایسے پانی سے لبالب بھر دی جاتی ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر ہو چکا ہوتا ہے اور پھر بوتل ایسی احتیاط کے ساتھ پانی کے برتن میں الٹ دی جاتی ہے کہ ہوا کو اس کے اندر داخل ہونے کا موقع نہیں ملتا تو بوتل اور اس کے مافیہ کو دھوپ میں رکھ دینے سے بوتل کے اندر گیس کے بلبلے اٹھ اٹھ کر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس، خالص آکسیجن ہے۔ لیکن اگر بوتل تاریکی میں رکھی جائے تو اس صورت میں اس میں آکسیجن نہیں بنتی۔ اور اگر بوتل میں پتے موجود نہ ہوں اور اسے دھوپ میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی آکسیجن پیدا نہیں

ہوتی۔

دُوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سبز نباتات کے عمل سے آکسیجن کے بننے کے لئے دو باتیں ضروری ہیں:۔

(۱) نباتات کا تغذیہ۔

(۲) سُورج کی روشنی۔

ہر حال میں یہ دو شرطیں نہایت ضروری ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ:۔

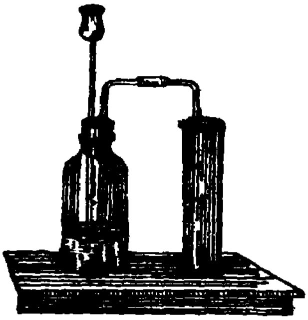
سبز نباتات سُورج کی روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں سے آکسیجن کو خارج کر دیتے ہیں۔ اور کاربن اپنے لئے رکھ لیتے ہیں۔ اِس سے اُن کا نشوونما ہوتا ہے۔ اگر احتیاط سے تجربہ کیا جائے تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اِن شرائط کے تحت میں رکھے ہوئے پتّوں کا وزن بڑھ جاتا ہے۔

۲۲۔ کھریا اور تُرشے کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

کسی بوتل یا صُراحی کو شکل ۳۵ کی طرح مرتب کرو۔ پھر اِس میں تھوڑی سی کھریا یا سنگِ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور ایک چوڑے مُنہ کی اُستوانی کو کاغذی پٹھے کے قُرص سے ڈھک کر قُرص کے شگاف میں نکاس نلی داخل کرو۔ پھر کنول قیفی نلی کے رستے ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک تُرشہ داخل کرو۔ دیکھو مایع میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلنے لگتی ہے جو اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب جلتی ہوئی بتی اُستوانی کے مُنہ میں رکھنے سے بُجھ جائے تو نکاس نلی کو

اِس اُستوانی سے نکال کر دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔



شکل ۳۵

اور پہلی اُستوانی کو جس میں گیس جمع ہو گئی ہے شیشہ کے قرص سے ڈھک دو۔ اِسی طرح کئی اُستوانیاں اِس گیس سے بھرو۔

۲- کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص

(ا) اِن باتوں کو بخوبی دیکھ لو کہ :-

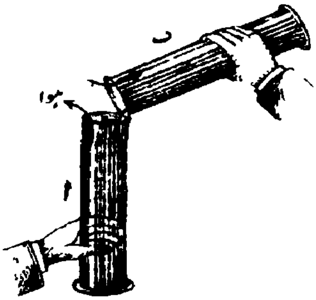
(۱) یہ گیس غیر مرئی، بے مزہ، اور بے بُو ہے۔

(۲) جلتی ہوئی بتی کو بُجھا دیتی ہے۔

(۳) ضرور ہے کہ ہوا سے بھاری ہو ورنہ جس طریقہ سے وہ اُستوانی میں جمع کی گئی ہے اِس طریقہ سے اُس کا جمع ہونا ممکن نہ ہوتا۔

(ب) جیسا کہ شکل ۳۶ میں دکھایا گیا ہے اِس گیس کو

پانی کی طرح اُستوانی ب سے اُستوانی ا میں داخل کرو۔



شکل ۳۶

اور جلتی ہوئی بتی سے دونوں اُستوانیوں کے مافیہ کا امتحان کرو۔ دیکھو اُستوانی ب میں بتی جلتی رہتی ہے اور اُستوانی ا میں بجھ جاتی ہے۔ یعنی گیس اُوپر والی اُستوانی سے نیچے والی اُستوانی میں آگئی ہے۔

۳۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ترشئی محلول بنتا ہے

تھوڑے سے پانی کو لِتمس سے نیلا کردو اور پھر اِس گیس کی اُستوانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو کچھ گیس حل ہو جاتی ہے اور نیلے لِتمس کو سُرخ کردیتی ہے۔ اب اِس محلول کو حرارت پہنچا کر جوش دو۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) محلول میں سے نکل جائیگا اور مائع کا نیلا رنگ پھر عود کر آئیگا۔

۴۔ چونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ

کا عمل ـــــــ اِس گیس کو نِکاس نلی کے رستے چُونے کے صاف پانی میں سے گزارو۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چُونے کے تعامل سے کھریا کا سفید سفوف یا رسوب بن جاتا ہے۔

اِس دُودیا رنگ کے پانی میں کچھ دیر تک اِسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے رہو۔ دیکھو دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اب اِس محلول کو جوش دو تو وہ پھر دُودیا ہو جائیگا۔

اِس دُودیا رنگ کے محلول کو تقطیر کرو اور اِس طرح سفید سفوف کو تقطیری کاغذ پر لے لو۔ پھر اِس سفوف پر ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اِس میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلنے لگتی ہے۔ اِس گیس کا امتحان کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ـــــــ

کاربن ڈائی آکسائیڈ جلنے کے فعل سے قدرتی طور پر پیدا ہوتا رہتا ہے اور بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتا ہے۔ لیکن اِن ذریعوں سے اِس گیس کا جمع کرنا اشکال سے خالی نہیں۔ اِس لئے جب اِس گیس کی ضرورت ہوتی ہے تو اِس کے حاصل کرنے کے لئے اَور طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ کھریا، سنگِ مرمر یا چُونے کے پتھر پر جب کوئی تُرشہ ڈالا جاتا ہے تو ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو شعلوں کو بُجھا دیتی ہے اور چُونے کے صاف پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔ یعنی اِس میں وہ تمام خواص پائے جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مخصوص ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ

گیس وُہی چیز ہے جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔

اِس گیس کے تیار کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ آلہ کو شکل ۳۵ کی طرح مرتب کر کے اِس میں کھریا یا سنگِ مرمر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھے جائیں اور اُن پر کنٹول قیفی نلی کے رستے ہلکا یا ہوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ ڈالا جائے۔ سنگِ مرمر اور تُرشہ کے تعامل سے یہ گیس نکلنے لگتی ہے۔ بوتل میں تُرشہ اِتنا ڈالنا چاہیئے کہ کنٹول قیفی نلی کا نیچے والا سِرا اُس میں ڈوبا رہے تاکہ گیس اِس نلی کے رستے باہر نہ نکل جائے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہوا سے بھاری ہے اِس لئے ہم اِس کو شکل ۳۵ کی سی ترتیب سے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ اِس طرح یہ گیس اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے اور ہوا کو باہر نکالتی جاتی ہے۔ اِس گیس سے جب کئی اُستوانیاں بھر جائیں تو پھر اِس کے خواص کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص

اِس گیس کے دیکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ اِس کا کوئی رنگ نہیں۔ سُونگھنے سے اِس میں بُو بھی محسوس نہیں ہوتی۔ یہ گیس چونکہ ہوا سے بھاری ہے اِس لئے ہم اِس کو پانی کی طرح ایک برتن سے دُوسرے برتن میں (شکل ۳۶) ڈال سکتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے اور اِس سے جو محلول بنتا ہے وہ تُرشوں کی طرح نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔ اِس بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے آبی محلول کو کاربونک (Carbonic) تُرشہ بھی کہتے ہیں۔

کا عمل ہے جلتی ہوئی بتی اور لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی کے صاف بجھ جاتی ہے۔ اِس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ گیس آتش گیر نہیں ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چونے کے پانی پر

جب چونے کے صاف پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو چونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے اور اِس کے بعد اگر یہ گیس کافی دیر تک گزرتی رہے تو دُودیا پن جاتا رہتا ہے اور صاف محلول بن جاتا ہے۔ اِس صاف محلول کو جو سفید سفوف یا رسوب کے غائب ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے حرارت پہنچا کر جوش دیا جائے تو اُس میں پھر دُودیا پن عود کر آتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ وہ سفید چیز جس سے یہ رسوب پیدا ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر شدہ پانی میں، حل ہو جاتی ہے۔ پھر اِس سے جو صاف محلول بنتا ہے جب اُس کو جوش دیتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے اور پانی میں وُہی چیز باقی رہ جاتی ہے جس نے پانی کو پہلے دُودیا کر دیا تھا۔ اِس لئے پانی پھر دُودیا ہو جاتا ہے۔ رسُوب اِس لئے بنتا ہے کہ وہ پانی میں حل پذیر نہیں۔

چونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گزرنے سے کیمیائی تغیر

اُوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں اُن سے کیا کیا باتیں معلوم ہوتی ہیں؟ چونے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے اور اِس سے جو رسُوب بنتا ہے اُس پر کوئی تُرشہ ڈالا جاتا ہے تو اِس میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور ایک بے رنگ اور بے بُو گیس نکلنے لگتی ہے جو شعلہ کو بجھا دیتی ہے۔

لیکن یہ تو وہی بات ہے جو ترشہ کو کھریا پر ڈالنے سے پیدا ہوتی ہے
اِن واقعات کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو۔ اِن سے صاف ظاہر ہے
کہ یہ سفید سفوف بھی حقیقت میں کھریا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ
چُونے کے پانی میں داخل ہوتا ہے تو چُونے کے ساتھ ترکیب کھا کر
کھریا بنا دیتا ہے۔ اِس واقعہ کو ہم مختصر طور پر ذیل کی صورت میں
لکھ سکتے ہیں:-

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور چُونے کے تعامل سے کھریا پیدا ہوتی ہے۔

اِس تقریر سے ظاہر ہے کہ کھریا، چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پر مشتمل ہے۔ اِس کا مزید ثبوت تمہیں آگے چل کر معلوم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال ——— کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) احتراق انگیز نہیں۔ اِس لئے شعلوں کو بُجھا دیتا ہے۔ اِس گیس کی اِس خاصیت سے آگ کے بجھانے میں کام لیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے بہت سے دباؤ کے تحت میں رکھ کر تیار کئے ہوئے اِس گیس کے محلول استعمال کئے جاتے ہیں۔ یا کسی کاربونیٹ (Carbonate) کے محلول میں ترشہ ڈال کر اِس کی بہت سی مقدار تیار کر لی جاتی ہے۔ جب یہ گیس شعلوں تک پہنچتی ہے تو اِس سے شعلے بجھ جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت دباؤ سے بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر وغیرہ میں دباؤ ہی کے عمل سے یہ گیس بھری جاتی ہے۔ اور جب بوتل کو کھول کر دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو گیس نکل جاتی ہے۔
تخمیر کے دوران میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا

ہوتا ہے - چنانچہ خمیری روٹی کا موٹا پن اسی گیس کا نتیجہ ہے -
آٹے میں نشاستہ سے جو شکر کا مادہ پیدا ہوتا ہے خمیر کے اثر سے
اُس کی تخمیر ہوتی ہے - اور اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا
ہے - پھر جب حرارت پہنچتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے -

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ممدِّ حیات
نہیں - اِس لئے کبھی کبھی لینڈی کتوں اور بلیوں کو دم گھونٹ
کر مارنے میں استعمال کیا جاتا ہے -

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ مائع بنایا جا سکتا
ہے - اور پھر ٹھوس میں بھی تبدیل ہو سکتا ہے - ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ
سفید رنگ اور نرم ہوتا ہے - اِس حالت میں جب وہ ایتھر کے
ساتھ مِلا دیا جاتا ہے تو اِن دونوں کے ملنے سے طاقتور انجمادی آمیزہ
بنتا ہے جس کی تپش تقریباً (-۱۰۰°) م تک گر جاتی ہے -

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وقوع ——— کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کرۂ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے
اور حیوانات کے تنفس سے بھی پیدا ہوتا ہے - سورج کی روشنی
میں نباتات کے سبز حصے اِس کو اجزائے ترکیبی میں تحلیل کر کے
کاربن خود لے لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں - یہ گیس
بعض بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتی ہے - اور اکثر
غاروں اور زمین دوز رستوں کی گیسوں میں اِس کی بہت سی
مقدار پائی جاتی ہے - اِس قسم کے نشیب مقامات پر وہ اپنے
بھاری پن کی وجہ سے جمع ہوتی رہتی ہے -

حیوانات کے تنفس میں جو ہوا منہ سے نکلتی ہے اُس
میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تقریباً ۴ء۴ فی صدی
تک موجود ہوتا ہے - اِس قسم کی ہوا تنفس کے قابل نہیں

رہتی - غالباً اس کی یہ وجہ ہے کہ اس میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے - کیونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ذاتی طور پر زہریلا ہونا مشتبہ ہے - چنانچہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب بلا خوف ضرر ۲۰ فی صدی تک بڑھایا جا سکتا ہے بشرطیکہ اس کے ساتھ ساتھ آکسیجن کی مقدار بھی بڑھا دی جائے -

۲۳ - کھریا کے گرم کرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱ - کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش

تھوڑی سی پسی ہوئی کھریا[1] کو پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھو - اور پترے کو تپائی پر مثلث کے اوپر رکھ کر کچھ دیر تک خوب گرم کرو - اگر پلاٹینم کا پترا موجود نہ ہو تو کھریا کی ڈلی لے کر تار کی موٹی جالی پر رکھو اور گرم کرو - گرم کرنے کے بعد اس سفوف کو سرخ لتمسی کاغذ سے چھولو - دیکھو سرخ لتمسی کاغذ کہیں کہیں سے نیلا ہو گیا ہے -

۲ - لتمس پر چونے کا عمل

سرخ لتمسی کاغذ سے بجھے چونے کا امتحان کرو - دیکھو سرخ لتمس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے -

۳ - کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ سفوف

کھریا کو گرم کرنے سے جو سفوف حاصل ہوا ہے اس کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ - پھر اس کو تقطیر کرو - اور مقطر کو چکھو - دیکھو اس کا مزہ چونے کے پانی کا سا ہے -

---

[1] کھریا وہ نہ ہونی چاہیئے جس سے سیاہ تختہ پر لکھتے ہیں -

۴۔ ترشوں میں چونے کا محلول ــــــ

ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں کچھ چونا حل کرو۔ اور محلول کو تبخیر سے خشک کر دو۔ دیکھو سفید ٹھوس بن گیا ہے جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے اور گھل جاتا ہے۔ اس ٹھوس چیز کو تم پہلے بھی استعمال کر چکے ہو۔ یہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۵۔ کھریا کی ترکیب ــــــ کھریا کے چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑے امتحانی نلی میں رکھو۔ پھر اس میں ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ تھوڑا تھوڑا کر کے یہاں تک ڈالتے جاؤ کہ اُبال بند ہو جائے۔ یہ اُبال کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اب امتحانی نلی میں جو محلول بن گیا ہے اُس کو چھان کر تبخیر کرو۔ اور دیکھو کیا چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز کھریا نہیں ہے بلکہ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۶۔ چونے کا بجھانا ــــــ تازہ چونے کی ڈلی پر تھوڑا سا ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو چونے کی ڈلی گرم ہو جاتی ہے اور پھولتی ہے۔

کھریا گرم کرنے سے متغیر ہو جاتی ہے ــــ

کھریا کا سفوف، مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ کھریا سے اِس کاغذ کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا لیکن جب کھریا کا سفوف پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے اور پھر مرطوب سُرخ لِتمسی کاغذ پر ڈالا جاتا ہے تو سُرخ لِتمسی کاغذ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے کھریا متغیر ہو جاتی ہے ورنہ اس میں اِس نئی خاصیت کی پیدائش ممکن نہیں۔ چونے کے پتھر یا

کھریا کے سفوف کو پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر گرم کرنے سے جو کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے وہی تغیر وسیع پیمانہ پر چونے کی بھٹیوں میں پیدا ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ کھریا یا چونے کے پتھر کو جب خوب گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اَن بجھے چونے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ یہ تغیر اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ ان چیزوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے۔

کھریا گرم ہو کر چونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں بٹ جاتی ہے

کھریا پر ترشہ ڈالنے سے تغیر کی پیدائش

جب کھریا پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالا جاتا ہے تو تیز اُبال پیدا ہوتا ہے اور ایک بے رنگ اور بے بو گیس نکلنے لگتی ہے جو چونے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔

اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ معلوم وزن کی کھریا پر اس طرح ڈالا جائے کہ کھریا میں سے تمام گیس نکل جائے تو وزن میں اُتنی ہی کمی پیدا ہوتی ہے جتنی کمی اتنے ہی وزن کی کھریا کو گرم کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اس سے ثابت ہے کہ کھریا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ایک معیّن تناسب میں پایا جاتا ہے۔

کھریا اور ترشہ کے تعامل کے بعد جو محلول بنتا ہے اُس کو تقطیر کر کے تبخیر کر لیا جائے تو ایک نئی چیز حاصل ہوتی ہے جسے ہم کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کہتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ کھریا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کیلسیئم کلورائیڈ اور پانی حاصل ہوتے ہیں۔

وہ چیزیں جو ترشہ کے تعامل سے کھریا کی طرح

کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں اُنہیں **کاربونیٹ** (Carbonate) کہتے ہیں۔ زمین میں بہت سے کاربونیٹ موجود ہیں۔ اِن سب میں مشابہ خواص پائے جاتے ہیں۔ اِن میں بعض وہ بھی ہیں جو گرم کرنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) دے دیتے ہیں۔ اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کاربونیٹ، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور دھاتی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

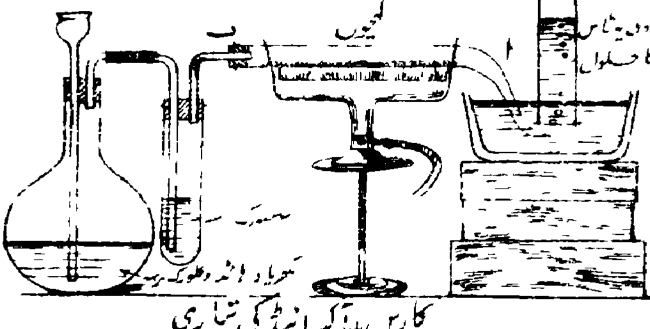
اِس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ چُونا بھی ایک دھات کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔ اِس دھات کو کیلسیئم (Calcium) کہتے ہیں۔ پس چُونا، کیلسیئم آکسائیڈ (Calcium oxide) ہے۔ اور کھریا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)۔

چُونا —— چُونا ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جو کھریا یا چُونے کے پتھر کو گرم کرنے سے بنتا ہے اور یہ دونوں چیزیں کاربونیٹ (Carbonate) ہیں۔ چُونا جب کافی حد تک گرم کر دیا جاتا ہے تو وہ چمکنے لگتا ہے اور اُس سے تیز سفید روشنی پیدا ہوتی ہے۔

جب تازہ جلے ہوئے یعنی اَنبجھے چُونے پر پانی ڈالا جاتا ہے تو پانی اُس کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور اِس اثنا میں اِتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اگر چُونے کی مقدار زیادہ ہو تو پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یہ واقعہ تم نے اپنے گھروں میں بھی اکثر دیکھا ہوگا۔ تازہ چُونے پر پانی ڈالنے کے عمل کو چُونے کا بُجھانا کہتے ہیں۔ اور بُجھانے سے جو چُونا بنتا ہے اُس کو بُجھا ہُوا چُونا کہتے ہیں۔ چُونا پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے۔ اِس محلول کو چُونے کا پانی کہتے ہیں۔

۲۴- کاربن مان آکسائیڈ

۱- کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کی تیاری ——— آتشی شیشہ کی نلی اب (شکل ۳۷) میں کچھ لُبھون رکھو- پھر اس پر خشک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی رَو گزارو اور لُبھون کو گرم کرو-



کاربن مان آکسائیڈ کی تیاری

شکل ۳۷

آتشی شیشہ کی نلی کا سرا ب کاوی پوٹاش (Potash) کے طاقتور محلول میں ڈبو دو- اور یہی محلول امتحانی نلی میں بھر کر امتحانی نلی کو اس سرے پر اُلٹ کر رکھو- لُبھون سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ بچ کر آئیگا وہ اس محلول میں جذب ہو جائیگا- دیکھو نلی کے سرے سے جو گیس کے بلبلے

نکلتے ہیں وہ بیشتر محلول میں جذب ہوتے جاتے ہیں - اور اُن کا ذرا سا حصّہ امتحانی نلی میں بھی پہنچ جاتا ہے - جب امتحانی نلی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کو باہر نکال کر اِس گیس کو شعلہ دکھاؤ - دیکھو گیس جلنے لگتی ہے - اور اِس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے -

کاربن مان آکسائیڈ

کاربن مان آکسائیڈ ———— جلتے ہوئے کوئلوں کو دیکھو تو اُن کے اُوپر عموماً نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں - یہ ظاہر ہے کہ اِس احتراق میں حصّہ لینے والی چیزیں صرف کاربن (Carbon) اور آکسیجن (Oxygen) ہیں - لیکن کاربن کا شعلہ نیلا نہیں ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بالکل نا احتراق پذیر ہے - پھر غالباً یہ بات ہونی چاہیئے کہ یہ کاربن اور آکسیجن کا کوئی اَور مرکب پیدا ہؤا ہے جو نیلے رنگ کا شعلہ دیتا ہے - علاوہ بریں یہ بھی غالب معلوم ہوتا ہے کہ یہ مرکب کاربن کا کوئی نچلے درجہ کا آکسائیڈ (Oxide) ہے یعنی اِس میں آکسیجن کم ہے - اگر آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی تو ضروری تھا کہ یہ آکسائیڈ (Oxide) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے جلنے سے پیدا ہوتا - اور واقعہ اِس کے برعکس ہے -

اِس گیس کو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کہتے ہیں - کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے آکسیجن کا کچھ حصّہ نکال لیا جائے تو یہ گیس بنتی ہے - کاربن ڈائی آکسائیڈ جب گرم کئے ہوئے لُہچون پر گزارا جاتا ہے تو وہ اِس نچلے درجہ کے آکسائیڈ (Oxide) میں تحویل ہو جاتا ہے - اور لوہے سے لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے - اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کا جو آمیزہ بنتا ہے وہ کاوی پوٹاش (Potash

کے محلول میں سے گزارا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاوی پوٹاش میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس طریقہ سے ہم خالص کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) جمع کر سکتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور لوہے کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ اور آئرن آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں

کوئلے کی آگ میں تغیرات

کوئلے کی آگ میں جو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اب اس کی پیدائش کی توجیہ بہ آسانی ہو سکتی ہے۔ آگ کے نیچے کے حصوں میں جہاں ہوا داخل ہوتی ہے کاربن کو آکسیجن (Oxygen) کی کافی مقدار مل جاتی ہے۔ اس لئے اس مقام پر کاربن (Carbon) کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ پھر جب وہ اوپر کے حصوں میں پہنچتا ہے



شکل ۳۸

جہاں آکسیجن کی مقدار کافی نہیں ہوتی تو اس کی آکسیجن کا کچھ حصہ

گرم کوئلہ لے لیتا ہے اور اس طرح کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) بن جاتا ہے۔ یعنی

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تعامل سے کاربن مان آکسائیڈ بنتا ہے۔

آگ کی چوٹی اور پہلوؤں پر آکسیجن کی کافی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس لئے جب کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) وہاں پہنچتا ہے تو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہو جاتا ہے۔ گرم لوہے کی بجائے گرم کوئلے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے بھی کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) تیار ہو سکتی ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے لوہے کی بہ نسبت کوئلے کو بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔

یہ گیس بے رنگ اور نہایت زہریلی ہے۔ اس کا زہریلا پن ذاتی ہے۔ چنانچہ وہ خون کے سرخ ذرّوں کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب بنا دیتی ہے۔ اس لئے جن مکانوں میں لکڑی یا کوئلہ جلایا جاتا ہے ان میں ہوا کی آمدورفت کا انتظام نہایت ضروری ہے ورنہ مکان میں اس زہریلی گیس کے اجتماع سے خطرناک نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

پانچویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کاربن (Carbon) تمام زندہ مادوں میں موجود ہے۔ نامیاتی چیزوں کو اعتدال کے ساتھ گرم کرنے سے سیاہ تفل باقی رہ جاتا ہے۔ یہ تفل بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہوتا ہے۔ بلند تپش پر پہنچ کر کاربن جل جاتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے جو تقریباً بے رنگ ہوتی ہے۔

کاربن کئی بہروپی شکلوں میں پایا جاتا ہے ۔ اِن میں سے دو یعنی ھیلں؟ اور گریفائیٹ (Graphite) قلمی چیزیں ہیں ۔ اور دھوانسا، لکڑی کا معمولی کوئلہ، معدنی کوئلہ، اور حیوانی کوئلہ اِس عنصر کی نِقلمی شکلیں ہیں جو کم و بیش غیر خالص ہوتی ہیں ۔

جلنا ـــــــــ جب بتّی، لکڑی، یا کوئی اور کاربن والی چیز معمولی ہوا یا خالص آکسیجن میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے ۔ اِسی طرح ہوا یا آکسیجن میں کاربن کی ہر شکل کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے ۔ حیوانات کے تنفس کے فعل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے ۔ اِن ذریعوں سے اِس گیس کی بہت سی مقدار کرۂ ہوائی میں پہنچتی رہتی ہے ۔

تنفس بھی ایک طرح کا احتراق ہے ۔ پھیپھڑوں میں جو آکسیجن پہنچتی ہے وہ حیوانی جسم کے کاربن سے ترکیب کھاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور اُس کی ہائیڈروجن سے ترکیب کھا کر پانی، بناتی ہے ۔ اِن چیزوں کا بہت سا حصّہ سانس کے رستے باہر نکل جاتا ہے ۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی چُونے کے پانی سے ثابت ہو سکتی ہے چنانچہ ہوا میں رکھے ہوئے چُونے کے پانی پر بہت جلد کھریا کی تہ بن جاتی ہے ۔

نباتات کے سبز حصّے سُورج کی تیز روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتے ہیں ۔ اِس کے کاربن سے اپنی غذا کا کام لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں ۔

حیوانات ہوا سے آکسیجن لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں ۔ نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ

لیتے ہیں اور اس کی آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ اس طرح حیوانات اور نباتات دونوں کی ضرورت ہوا سے پوری ہوتی رہتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ——— جب کھریا یا چونے کے پتھر' کو گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اپنا تقریباً ۴۴ فی صدی وزن کھو دیتی ہیں۔ یہ نقصان کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ ان چیزوں کے گرم کرنے سے جو ثفل رہ جاتا ہے وہ چونا ہے۔

کھریا یا چونے کے ساتھ جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ تعامل کرتا ہے تو اس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بھاری گیس ہے۔ یہ گیس نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے۔ اور اس کا محلول کمزور ترشہ کی طرح عمل کرتا ہے۔ چنانچہ نیلا لتمس اس کے عمل سے ہلکا گلابی ہو جاتا ہے۔ اس محلول کو ہم کاربونک (Carbonic) ترشہ تصور کر سکتے ہیں۔ دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی' پانی میں حل ہونے کی قابلیت' بڑھ جاتی ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو مائع بنا سکتے ہیں اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید رنگ کی نرم نرم چیز ہے جو ایتھر کے ساتھ مل کر بہت طاقتور انجمادی آمیزہ بنا دیتی ہے۔

چونا ایک سفید ٹھوس ہے جس میں حرارت سے کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو چمکنے لگتا ہے اور اس سے سفید رنگ کی تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل ہو کر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) بناتا ہے۔ جب **مرطوب** ہوتا ہے تو سرخ لتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ تازہ تیار

کٹے ہوئے چونے کو اَن بجھا چونا کہتے ہیں۔ اَن بجھا چونا پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر بجھا ہوا چونا بن جاتا ہے۔

پانچویں فصل کی مشقیں

۱۔ مندرجہ ذیل حالتوں میں کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟ ان تغیروں کی توجیہ بیان کرو:۔

(الف) جب چونے کا پتھر بھٹی میں جلایا جاتا ہے۔

(ب) جب تازہ جلے ہوئے چونے پر پانی ڈالا جاتا ہے۔

۲۔ کوئلے کو جب ایسی بوتل کے اندر ہوا یا آکسیجن میں جلاتے ہیں جس میں چونے کا پانی موجود ہو تو چونے کے پانی میں سفید رسوب بن جاتا ہے۔ اس سفید رسوب میں اگر ہائیڈروکلورک ترشہ ملایا جائے تو اُبال پیدا ہوتا ہے اور رسوب حل ہو جاتا ہے۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ اس صورت میں جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ وہی گیس ہے جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتی ہے؟

۳۔ تم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے کہا جائے تو اس مطلب کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کروگے؟ یہ بھی بتاؤ کہ اس کام کے لئے کیا کیا چیزیں درکار ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ تمہیں چار بوتلیں دے دی گئی ہیں۔ ان بوتلوں میں سے ایک میں آکسیجن (Oxygen)، ایک میں ہائیڈروجن (Hydrogen)، ایک میں نائیٹروجن (Nitrogen)، اور ایک میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ کونسی

بوتل میں کونسی گیس ہے۔

۶۔ کاربن کن کن شکلوں میں پایا جاتا ہے؟ تم کس طرح ثابت کروگے کہ یہ شکلیں حقیقت میں ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۷۔ سوڈا واٹر کی بوتل کس طرح بھری جاتی ہے؟ جب سوڈا واٹر کی بوتل کھولی جاتی ہے تو اُس کا پانی اُبل کر باہر آجاتا ہے۔ اِس کی کیا وجہ ہے؟

۸۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ موم بتّی کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی بنتا ہے۔

۹۔ معمولی کوئلے کی گیس سے غیر منوّر شعلہ پیدا کرنا ہو تو اِس مطلب کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہیئے؟

چھٹی فصل

معمولی نمک - ہائیڈروکلورک ترشہ - کلورین

۲۵ - معمولی نمک

۱ - معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے —

امتحانی نلی میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا معمولی نمک ملاؤ اور خوب ہلاؤ - پھر ناحل شدہ نمک کو نیچے بیٹھ جانے دو - اور اُوپر کے صاف مایع کو چکھ کر دیکھو - محلول کا مزہ اِس امر کا کافی ثبوت ہے کہ معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے -

۲ - معمولی نمک سے مکعب قلمیں بنتی ہیں

— صاف محلول کو تبخیر کرو اور خشک ثفل کے تھوڑے سے حصّہ کو امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو -

۳ - نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے —

معمولی نمک کے صاف محلول کا کچھ حصّہ لے کر نیلے اور سُرخ لِتمسی کاغذوں سے اُس کا امتحان کرو - دیکھو دونوں کاغذوں پر کوئی اثر نہیں ہوتا - اِس سے ظاہر ہے کہ معمولی نمک کا

آبی محلول تعدیلی ہے۔

۴۔ نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا — تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو نمک چٹختا ہے اور نلی کے پہلوؤں پر پانی کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۵۔ نمک پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا عمل — تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھو اور اس میں طاقتور سلفیورک ترشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو ذرا گرم کرو۔ دیکھو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو نلی کے اندر تو بے رنگ ہے لیکن نلی سے باہر آکر جب ہوا کو چھوتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ نلی میں جلتی ہوئی دیا سلائی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ بجھ جاتا ہے۔ نلی کے مُنہ پر مرطوب نیلا لِٹمسی کاغذ لاؤ۔ دیکھو نیلا لِٹمسی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن اُس کا رنگ اُڑتا نہیں۔

معمولی نمک کے خواص — معمولی نمک سے شش پہلو یعنی مکعب قلمیں بنتی ہیں۔ جب نمک کے محلول کو تبخیر کر کے قلمیں بنائی جاتی ہیں تو قلمیں چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔ بعض قدرتی قلمیں اچھی خاصی جسامت کی ہوتی ہیں۔ اِس شکل کے نمک کو **سینڈھا نمک** کہتے ہیں نمک کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا۔ اِس لئے جب وہ گرم کی جاتی ہیں تو اُن سے بھاپ نہیں نکلتی۔ نمک کی قلموں کو گرم کرنے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اِسے نمک کا چٹخنا کہتے ہیں۔ نمک کا چٹخنا حقیقت میں اُس کی قلموں کے ٹوٹنے کا نتیجہ ہے۔

معمولی نمک پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈے

پانی میں بھی تقریباً اُتنا ہی حل ہوتا ہے جتنا کہ معمولی درجہ کے گرم پانی میں حل ہوتا ہے ۔ اِس کا محلول لِتسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اِس لئے اِس کو تعدیلی محلول کہتے ہیں ۔

بعض ملکوں میں زمین کے اندر سینڈھے نمک کے طبقے پائے جاتے ہیں جن کی موٹائی مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے ۔ آسٹریا[له] کی کانوں میں وہ سب سے زیادہ پایا جاتا ہے۔ انگلستان میں بھی اِس کی کانیں ہیں۔ پنجاب میں کھیوڑے کی کان بہت مشہور ہے۔ اِس سے سالانہ ہزاروں من نمک نکالا جاتا ہے ۔ یہ نمک **لاہوری نمک** کے نام سے مشہور ہے۔

سمندر کے پانی میں بھی نمک کی بہت سی مقدار موجود ہے ۔ لیکن سمندر کے نمک میں اور چیزوں کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

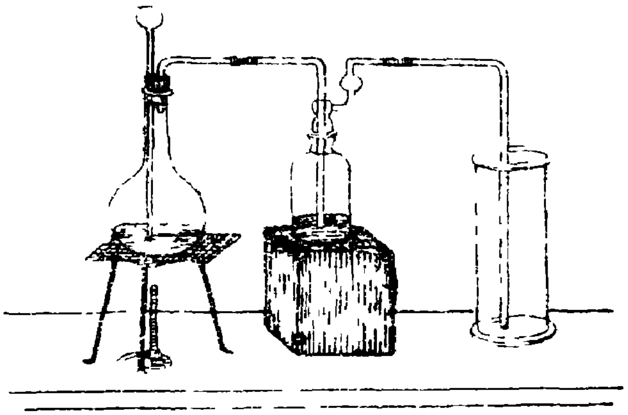
نمک گوشت کی تحلیل کے روکنے میں بہت کام آتا ہے ۔ اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کی صنعت میں بھی بہت استعمال کیا جاتا ہے ۔

۲۶ - ہائیڈروکلورِک تُرشہ

ا ۔ گیسی ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ کی تیاری ــــــ شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو ۔ پھر صُراحی کے مُنہ سے ربڑ کی ڈاٹ نکال لو اور اُس میں تھوڑا سا پِسا ہُوا لاہوری نمک ڈالو ۔ اِس کے بعد دھون بوتل میں جو صُراحی اور اُستوانی کے درمیان

له Austria

رکھی ہے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اب صراحی



شکل ۲۹

کے منہ میں پھر وہی ربڑ کی ڈاٹ لگاؤ اور کنٹول قیفی نلی کے رستے، ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ صراحی میں رکھا ہوا نمک اس سے ڈھک جائے۔ پھر صراحی کو نرم نرم آنچ دو۔ اور وصون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک ترشہ میں ہو کر آتی ہوئی گیس کو جیسا کہ

ے اس مطلب کے لئے ایک حصہ ترشہ کو ایک حصہ پانی سے ہلکا لینا کافی ہے۔ اس بات کا خیال رکھو کہ ہلکانے کے وقت پانی میں ترشہ ڈالنا چاہیئے اور ترشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیئے۔ علاوہ بریں ترشہ تھوڑا تھوڑا کرکے ڈالنا چاہیئے اور آمیزہ کو خوب ہلاتے رہنا چاہیئے۔

شکل ۳۹ میں دکھایا گیا ہے بخوار ہٹاؤ سے اُستوانیوں میں جمع کرتے جاؤ۔ دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا یہ کام ہے کہ وہ گیس کو خشک کر دیتا ہے۔جب اُستوانی کے مُنہ پر نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہونے لگے توسمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے۔پس اِس کو الگ کرکے شیشہ کے قُرص سے ڈھک دو۔اور نکاس نلی دُوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اِسی طرح چار اُستوانیوں میں گیس جمع کرلو۔

۲۔گیسی ہائیڈروکلورک (Hydroohloric) تُرشہ کے خواص

(ا) ایک اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھا لو۔ اور اُس میں جلتی ہوئی بتی کا شُعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس جلتی نہیں اور شُعلہ اُس کے اندر جا کر بجھ جاتا ہے۔ اِس اُستوانی کو اب جلدی سے ڈھک دو۔

(ب) اِسی اُستوانی میں مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ داخل کرو۔اور پھر اُستوانی کو قُرص سے ڈھک دو۔ دیکھو نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کی دلیل ہے کہ اِس گیس کے خواص تُرشگانہ ہیں۔اِس بات کو بھی بخوبی دیکھ لو کہ اِس گیس میں جا کر لِتمسی کاغذ کا رنگ کٹتا نہیں۔

(ج) دیکھو جب اِس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اُٹھا لیا جاتا ہے تو یہ گیس ہوا کو چھو کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس گیس میں رطوبت کو جذب کر لینے کی طاقت بہت ہے۔

(د) اب اِس گیس کی ایک اور اُستوانی کو پانی کے برتن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور جب اُستوانی کا مُنہ

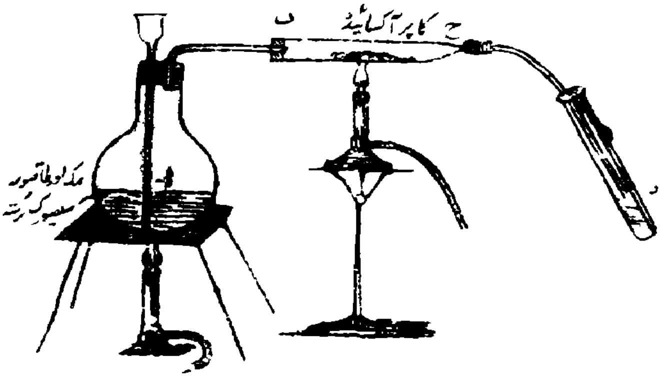
پانی میں چلا جائے تو قرص کو اُس کے مُنہ پر سے ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی میں فوراً پانی داخل ہوتا ہے اور تمام اُستوانی میں بھر جاتا ہے۔ اگر اُستوانی کا کچھ حصّہ خالی رہ جائے تو اِس کی یہ وجہ ہے کہ گیس بھرنے کے وقت کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی۔

۳۔ گیسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا آبی محلول —— شکل ۳۹ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس سے اُستوانی اور نکاس نلی کو جُدا کر لو۔ پھر دھون بوتل میں سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ نکال لو۔ اور اِس بوتل کو بخوبی دھو لینے کے بعد اِس میں نصف تک پانی بھر دو۔ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ دیکھو گیس اب پانی میں جاتی ہے اور اُس میں کُلیتہً حل ہوتی جاتی ہے۔ اِس طرح جو ہائیڈروکلورک گیس کا محلول بن گیا ہے یہ وہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام "ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ" ہے۔

۴۔ بعض دھاتیں ہائیڈروکلورک ترشہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں —— جست اور لوہے پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے عمل کا امتحان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک ترشہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے اور ثبوت ——

(ا) شکل ۴۰ کی طرح آلہ کو مرتّب کرکے صُراحی ا میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ اور اِس گیس کو آتشی شیشہ کی نلی ب ج میں سے گزارو۔ اِس نلی میں کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھا ہے جو مشعل کے شعلہ سے گرم ہو رہا ہے۔ دیکھو امتحانی نلی د میں پانی جمع ہو جاتا ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے ایک سبز رنگ چیز بن رہی ہے۔ پانی کی پیدائش سے صاف ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ہائیڈروجن موجود ہے۔



شکل ۴۱

(ب) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کو پارے میں سے گزار کر اِس سے ایک امتحانی نلی بھر لو۔ پھر امتحانی نلی میں جلدی سے سوڈیم (Sodium) کا ایک صاف

نکلوا داخل کرو اور امتحانی نلی کو کچھ دیر تک اسی طرح رکھا رہنے دو۔ دیکھو اگر تپش اور دباؤ کے تفاوت کا لحاظ کر لیا جائے تو آخرکار ابتدائی حجم کے مقابلہ میں نصف حجم کی گیس امتحانی نلی میں باقی رہ جاتی ہے۔ اور دوسری طرف سوڈیم کو دیکھو تو اُس پر سفید سفوف نظر آتا ہے۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ سفوف معمولی نمک ہے۔ اب جلتی ہوئی بتی سے اس باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس میں ہائیڈروجن کے خواص پائے جاتے ہیں۔

۶۔ معمولی نمک کی ترکیب

—— کاوی سوڈے کے محلول میں یہاں تک ہائیڈروکلورک گیس گزارو کہ محلول تعدیلی ہو جائے۔ یعنی نہ سُرخ لِتمسی کاغذ پر اُس کا کچھ اثر ہو نہ نیلے لِتمسی کاغذ پر۔ اِس کے بعد محلول کو کشید کرو۔ اور قرنبیق میں جو ثفل رہ جائے اُس کو دیکھو کہ کیا چیز ہے۔ کشید سے جو مایع حاصل ہوا ہے اُس کا بھی امتحان کرو۔ دیکھو مایع معمولی پانی ہے اور ثفل معمولی نمک۔

ہائیڈروکلورک تُرشہ

—— جب معمولی نمک طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اِس سے ایک گیس نکلتی ہے جو ہوا میں آکر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اِس کا آبی محلول وہی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ ہے۔ اِس گیس کا کوئی رنگ نہیں۔ یہ گیس نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ نیلے لِتمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔ اِس لئے یہ گیس طاقتور تُرشہ ہے۔ ہوا

کے مقابلہ میں یہ گیس بہت بھاری ہے۔ اِس لئے ہم اِس کو ہموار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک ترشہ کی ترکیب ——— تم دیکھ چکے ہو کہ تانبے کو جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک سیاہ رنگ مرکب بنا دیتا ہے جس کو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کہتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ کاپر آکسائیڈ محض تانبے اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔

اب اگر کاپر آکسائیڈ پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس گزاری جائے تو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ایک سبز چیز میں تبدیل ہوتا جاتا ہے اور اِس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا جاتا ہے۔ علاوہ بریں جب اِس سبز چیز پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اِس سے پھر ہائیڈروکلورک گیس بن جاتی ہے۔

پانی کی پیدائش سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک گیس میں ضرور ہے کہ ہائیڈروجن (Hydrogen) موجود ہو ورنہ پانی کی پیدائش ممکن نہیں۔ کیونکہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) میں پانی کا کوئی شائبہ موجود نہیں۔ پس اِن واقعات کی سادہ ترین توجیہ صرف یہی ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کی ہائیڈروجن، کاپر آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔ اور دوسری طرف کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا تانبا، ہائیڈروکلورک گیس کے دوسرے جز کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ سبز رنگ چیز بنا دیتا ہے جو تجربہ میں تم دیکھ چکے ہو۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

گیس کا یہ دُوسرا جز کلورین (Chlorine) ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ تانبے اور کلورین کے ترکیب کھانے سے جو سبز رنگ چیز بنتی ہے وہ تانبے کا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

جب دھاتی سوڈیئم (Sodium) ، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت میں تم دیکھ چکے ہو کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) باقی رہ جاتی ہے اور اُس کا حجم ہائیڈروکلورک گیس کے حجم سے آدھا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروکلورک گیس کا دُوسرا جز، سوڈیئم کے ساتھ ترکیب کھا کر سفید سفوف بنا دیتا ہے جس کو تم خود ثابت کر چکے ہو کہ وہ معمولی نمک ہے۔ اِن اہم تجربوں سے تین نتیجے مترتب ہوتے ہیں :-

۱۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس دو اجزا پر مشتمل ہے۔ ایک ہائیڈروجن (Hydrogen) اور دُوسرا کلورین (Chlorine)۔

۲۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں حجماً، ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کلورین (Chlorine) مساوی تناسب میں ہیں۔

۳۔ معمولی نمک، سوڈیئم (Sodium) اور کلورین (Chlorine) کا مرکب ہے۔

ہائیڈروکلورک ترشہ کا کیمیائی سلوک

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے آبی محلول میں (جس کو آئندہ ہم ہائیڈروکلورک ترشہ ہی کے نام سے یاد کرینگے) ڈالی جاتی ہیں تو وہ اِس ترشہ کو پھاڑ کر ہائیڈروجن گیس کو الگ کر دیتی

ہیں اور خود کلورین (Chlorine) کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ

جست اور ہائیڈروکلورک ترشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں زنک کلورائیڈ (Zinc Chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

لوہے اور ہائیڈروکلورک ترشہ (Hydrochloric) سے بنتے ہیں آئرن کلورائیڈ (Iron Chloride) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

جب ہائیڈروکلورک ترشہ، کاوی سوڈے سے مس کرتا ہے تو دونوں چیزوں میں کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پانی بنتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروکلورک ترشہ (Hydrochloric) اور کاوی سوڈے سے پیدا ہوتے ہیں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) اور پانی

اس قسم کے کیمیائی تغیر کو ہم دوئیلی تحلیل کہتے ہیں۔

۲۷- کلورین

CHLORINE

۱- کلورین کی تیاری ——

(و) مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

امتحانی نلی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو یہاں تک ہلاؤ کہ دونوں چیزیں بخوبی مل جائیں۔ اب نلی کو نرم نرم آنچ دو۔ اور دو تین دقیقوں کے بعد اِس نلی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس کا کوئی رنگ نہیں۔ اِس گیس میں مرطوب نیلا لِتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو تُرشہ کے ابخرے اِس کو سُرخ تو کر دیتے ہیں لیکن اِس کا رنگ نہیں کٹتا۔

(ب) اب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) میں معمولی نمک ملا کر یہی تجربہ کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کو گرم کرنے پر سبزی مائل زرد رنگ کی گیس پیدا ہوتی ہے۔ اِس گیس میں مرطوب لِتمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو مرطوب لِتمسی کاغذ کا رنگ بالکل کٹ جاتا ہے۔ یہ سبزی مائل زرد گیس کلورین ہے۔

۲۔ بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری

شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتّب کرو۔ اِس کی صُراحی میں کچھ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) رکھو۔ اور اُس پر طاقتور ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ اِتنا ڈالو کہ اُس کو ڈھک لے۔ اب صُراحی کو اِس قدر ہلاؤ کہ سفوف اور تُرشہ بخوبی مل جائیں۔ اور صُراحی کے پیندے میں سے دیکھنے میں کوئی خشک چیز نظر نہ آئے۔ اِس کے بعد صُراحی کے مُنہ میں ڈاٹ لگا دو اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ کنوَل قیفی نلی کا سرا صُراحی کے اندر مائع میں ڈوبا رہے۔ پھر دھوون بوتل میں سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کی بجائے پانی ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آنچ دو۔

کلورین (Chlorine) فوراً نکلنے لگیگی۔ اِس گیس کو انجوار ہٹاؤ سے کئی ایک اُستوانیوں میں بھر لو۔ گیس چونکہ رنگدار ہے اِس لئے تم آسانی سے معلوم کرسکتے ہو کہ اُستوانی بھر گئی ہے یا نہیں۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے خشک قرص سے ڈھک لو۔

تنبیہ —— کلورین میں سانس لینا خطرناک ھے۔ اِس لئے یہ تجربہ کھلی ھوا میں یا دُخان خانہ میں کرنا چاھیئے۔

۳۔ کلورین کی رنگ کٹ طاقت ——

کلورین کی بھری ہوئی اُستوانی میں سُرخ رنگا ہُوا مرطوب کپڑا، مرطوب لِتمسی کاغذ، کچھ رنگدار پھول، معمولی روشنائی سے لکھا ہُوا مرطوب کاغذ، اور چھپے ہوئے اخبار کا مرطوب ٹکڑا، رکھو۔ دیکھو چھپے ہوئے اخبار کے سِوا باقی تمام چیزوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین (Chlorine) نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے اور طباعت کی سیاہی نباتی رنگ نہیں ہے۔

۴۔ بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب کھا جاتی ہے ——

اَنٹِمنی (Antimony) کے سفوف کو آہستہ آہستہ گرم کرو۔ پھر اِس کو کلورین کی اُستوانی میں چھڑکو۔ دیکھو یہ دھات جب کلورین (Chlorine) کو چھوتی ہے تو فوراً جل اُٹھتی ہے۔ اور اِس سے اَنٹِمنی کلورائیڈ (Antimony chloride) بنتا ہے۔

کلورین (Chlorine) کی ایک اور اُستوانی میں

ٹپکے دھات کا پترا داخل کرو۔ دیکھو یہ دھات بھی فوراً کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

۵۔ کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے

(ا) موم بتی کو جلا کر کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو بتی برابر جلتی رہتی ہے۔ لیکن اب اس سے بہت سا دھواں پیدا ہو رہا ہے۔ موم بتی، کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کا مرکب ہے۔ کلورین اس ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر جو دُخان پیدا ہوتا ہے نیلے لٹمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ اور اِس بات کا اطمینان کرلو کہ وہ تُرشہ ہے۔

(ب) امتحانی نلی میں تھوڑا سا تارپین ڈال کر گرم کرو۔ پھر اِس گرم مایع کے چند قطرے، خشک تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ جب تارپین کاغذ پر پھیل جائے تو اِس کاغذ کو کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو تارپین فوراً جل اُٹھتا ہے۔ اِس کے جلنے سے بہت سا کاربن (Carbon) بنتا ہے اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کا بہت سا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ موم بتی کی طرح تارپین بھی کاربن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔

۶۔ کلورین پانی میں حل پذیر ہے

(ا) کلورین (Chlorine) کی اُستوانی کو پانی میں

Dutch ۵ل

اُلٹ کر رکھو اور اُس کے مُنہ پر سے ڈھکنا ہٹا لو۔ دیکھو پانی اِس گیس کو آہستہ آہستہ حل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ پانی اُستوانی میں چڑھ رہا ہے۔ لیکن اُس کا چڑھنا اِتنا تیز نہیں جتنا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔

(ب) جس آلہ میں تم کلورین (Chlorine) تیار کر رہے ہو اُس کی نِکاس نلی کا مُنہ گلاس کے اندر پانی میں رکھو۔ دیکھو گیس حل ہوتی جاتی ہے۔ اور پانی میں بھی آخرِکار کلورین کا رنگ پیدا ہو گیا ہے۔ علاوہ بریں اِس کی بُو بھی وُہی ہے۔ اور اِس میں رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی موجود ہے۔ کلورین کے آبی محلول کو **کلورینی پانی** کہتے ہیں۔

(ج) کلورینی پانی کو دو تین روز تک آفتاب کی تیز روشنی میں رکھا رہنے دو۔ پھر اِس پانی کا معائنہ کرو۔ دیکھو اب اِس پانی میں نہ کلورین (Chlorine) کا رنگ ہے نہ کلورین کی بُو ہے۔ اور اِس میں اب رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی باقی نہیں رہی۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین نے پانی کی ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیا ہے اور پانی کی آکسیجن (Oxygen) کو آزاد کر دیا ہے۔ نیلے لِتمسی کاغذ سے اِس مائع کا امتحان کرو۔ دیکھو اِس میں تُرشئی خواص پائے جاتے ہیں۔

کلورین کی تیاری ——— تم دیکھ چکے ہو کہ

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔ اِن دونوں مرکبوں سے کلورین حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن عام طور پر یہ گیس ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے تیار کی جاتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کا طاقتور آبی محلول، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ مِلا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اِس طرح بہت سی کلورین (Chlorine) حاصل ہو سکتی ہے۔

معمولی نمک سے کلورین (Chlorine) حاصل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے سفوف میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کا سفوف مِلا دیا جاتا ہے۔ پھر اِس آمیزہ میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ مِلایا جاتا ہے۔ اِس کے بعد جب اِس آمیزہ کو گرم کرتے ہیں تو کلورین نکلنے لگتی ہے۔

حقیقت میں یہ دونوں قاعدے ایک ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ پہلے قاعدہ میں، معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے تیار کیا ہُوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اور دوسرے قاعدے میں دونوں باتیں ایک ہی تجربہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔ یعنی معمولی نمک اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اِس ہائیڈروکلورک ترشہ کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) تحلیل کر دیتا ہے۔

ضمنی عملوں میں وہ مرکب بھی بنتے ہیں جن کا بننا مقصود نہیں ہوتا۔ اِس قسم کے مرکبوں کو ضمنی حاصل کہتے

ہیں۔ چنانچہ کلورین کی صنعت میں پہلے قاعدہ سے ضمنی حاصل کے طور پر مینگانیز کلورائیڈ (Manganese chloride) بنتا ہے۔ اور دوسرے قاعدے میں مینگانیز سلفیٹ (Manganese Sulphate)۔

کلورین ہوا سے بھاری ہے۔ اِس لئے عام طور پر پنجوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ کبھی کبھی اِس کو معمولی نمک کے طاقتور محلول یا گرم پانی پر بھی جمع کر لیتے ہیں۔

کلورین کے خواص

کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے۔ اور یہی اِس کی وجہ تسمیہ[1] ہے۔ اِس میں ناگوار بُو پائی جاتی ہے۔ اور اگر زیادہ مقدار میں سونگھی جائے تو بہت مُضر ہے۔ یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔ اور چونکہ ہوا سے بھاری ہے۔ اِس لئے پنجوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ اِس گیس کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ مرطوب نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ لیکن حقیقت میں رنگ کا کاٹ دینا کلورین (Chlorine) کا کام نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ بناتی ہے۔ اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر یہ آکسیجن، رنگین مادّہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ایسا نیا مرکب بنا دیتی ہے جس کا کوئی رنگ نہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ آکسیجن رنگین مادّہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ اِسی وجہ سے کلورین نہایت مفید مزیل تعدیہ بھی ہے۔ پانی کے ساتھ کلورین کے تعامل کرنے سے جو آکسیجن آزاد ہوتی ہے، وہ مُضر مادّہ کو آکسیڈائیز

[1] کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی سبز سے مشتق ہے۔

(Oxidise) کرکے بے ضرر بنا دیتی ہے۔

کلورین (Chlorine) جس آسانی سے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اُس کی وضاحت پانی کے علاوہ اور چیزوں سے بھی ہوسکتی ہے۔ چنانچہ موم بتی کلورین میں جلتی رہتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ کلورین میں اس سے دھواں بہت پیدا ہوتا ہے۔ موم بتی ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کاربن (Carbon) کا مرکب ہے۔ اور شعلہ اس لئے قائم رہتا ہے کہ کلورین گیس اور بتی کی ہائیڈروجن کے ترکیب کھانے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس اثناء میں جو کاربن آزاد ہوتا ہے وہ دھواں بن جاتا ہے۔ کلورین گیس میں جو گرم کیا ہوا تارپین جلنے لگتا ہے اس کی بھی یہی توجیہ ہے۔

کلورین (Chlorine) دھاتوں کے ساتھ جلد ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن کو کلورائیڈ (Chloride) کہتے ہیں۔ اگر لوہے، تانبے، اینٹمنی (Antimony) یا کسی اور دھات کے باریک باریک ذرّے، خشک کلورین میں چھڑکے جائیں تو یہ گیس اُن کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شعلہ بن جاتا ہے۔ کلورین میں ڈالنے سے پہلے اگر دھاتوں کو گرم کرلیا جائے تو یہ واقعہ جلد ظہور میں آتا ہے۔

ہائیڈرو کلورک ترشہ کی تالیف —— جب ایک حجم ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ایک حجم کلورین (Chlorine) کو باہم ملا کر آفتاب کی تیز روشنی میں یا برقی روشنی میں رکھا جاتا ہے تو یہ گیسیں بہت تندی کے ساتھ باہم ترکیب کھاتی ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس

کے دو حجم پیدا ہوتے ہیں۔ اس لئے حجم میں کوئی کمی نہیں ہوتی۔ یہ واقعہ ہائیڈروجن اور آکسیجن (Oxygen) کے باہم ترکیب کھانے کے واقعہ سے زیادہ سادہ ہے۔ کیونکہ وہاں دو حجم ہائیڈروجن، ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم بھاپ بناتی ہے۔ یعنی اِن گیسوں کے تین حجم ترکیب کھانے کے بعد دو حجم رہ جاتے ہیں۔

چنانچہ

ہائیڈروجن	+	کلورین	=	ہائیڈروکلورک گیس
۱ حجم		۱ حجم		۲ حجم

اور

ہائیڈروجن	+	آکسیجن	=	بھاپ
۲ حجم		۱ حجم		۲ حجم

۲۸۔ کلورین کے مرکب

کلورین کا عمل کاوی پوٹاش پر

(ا) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین (Chlorine) گزارو۔ پھر محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ جو قلمیں سب سے پہلے نمودار ہوں اُن کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی قلمیں ہیں۔ اور یہ وُہی چیز ہے جس کو گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

(ب) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں

کلورین گزارو۔ دیکھو اِس صورت میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) نہیں بنتا۔

کلورین کے بعض مرکب

کاوی پوٹاش کے گرم محلول میں جب کلورین (Chlorine) گزاری جاتی ہے تو پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) پیدا ہوتا ہے۔اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔کلوریٹ (Chlorate) حقیقت میں اُس تُرشہ کے نمک ہیں جسے کلورِک (Chloric) تُرشہ کہتے ہیں۔ کلورک تُرشہ، اور ہائیڈرو کلورِک (Hydrochloric) تُرشہ، میں یہ فرق ہے کہ کلورِک تُرشہ میں ہائیڈروجن اور کلورین (Chlorine) کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی موجود ہوتی ہے اور ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ صرف ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔

کلورِک (Chloric) تُرشہ کے نمکوں میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔چنانچہ وہ، دیا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کو تنہا یا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ مِلا کر گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔اور پوٹاسیئم کلوریٹ جن جن کاموں میں استعمال ہوتا ہے۔اُن میں اِس کے استعمال کی یہی وجہ ہے کہ اِس میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے۔

کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین (Chlorine) گزارنے سے کلورین کا ایک اور مرکب پیدا ہوتا ہے اور اِس مرکب کے ساتھ ساتھ پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔ اِس مرکب کو پوٹاسیئم ہائپوکلورائیٹ

(Potassium hypochlorite) کہتے ہیں۔اس مرکب میں پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب کم ہوتا ہے ۔ اس پر جب کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس سے کلورین آزاد ہوتی ہے ۔

کاوی پوٹاش کی بجائے اگر بجھے ہوئے چونے پر کلورین (Chlorine) گزاری جائے تو ایک ایسا مرکب پیدا ہوتا ہے جسے ہم کیلسیئم (Calcium) کے کلورائیڈ (Chloride) اور ہائپوکلورائیٹ (Hypochlorite) کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں ۔ اس آمیزہ پر جب کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس سے بھی کلورین پیدا ہوتی ہے ۔ اس لئے یہ آمیزہ رنگ کاٹنے کے کاموں میں بہت استعمال ہوتا ہے اور اسی بناء پر اس کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں ۔ یہ سفوف وسیع پیمانہ پر بھی اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو ہم نے بیان کیا ہے ۔

چھٹی فصل کے نکاتِ خصوصی

معمولی نمک قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔اس کو لاھوری نمک یا سینڈھا نمک کہتے ہیں۔معمولی نمک پانی میں حل پذیر ہے۔ اس سے تعدیلی محلول بنتا ہے ۔ اس کی قلموں میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا ۔ اس کی قلمیں جب گرم کی جاتی ہیں تو وہ چٹختی ہیں۔جب اس نمک کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں ملا کر گرم کرتے ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جسے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کہتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک ترشہ معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور عام طور پر اسی آبی محلول کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کہتے ہیں۔

معمولی نمک اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے آمیزہ پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالنے سے یا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل سے، **کلورین** بہ آسانی تیار ہو سکتی ہے۔ اس گیس کا سونگھنا خطرناک ہے۔ اس لئے اس کو کھلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہئے۔

کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو ہوا سے بھاری ہے اور پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ رنگ کٹ کے طور پر بہت استعمال ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سے اس کو بہت رغبت ہے۔ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ بہ آسانی ترکیب کھا کر کلورائیڈز (Chlorides) بنا دیتی ہے۔

کلورین کے مرکب ——— پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اس محلول سے اس کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ **کلوریٹس** (Chlorates) اُس ترشہ کے نمک ہیں جسے کلورک (Chloric) ترشہ کہتے ہیں۔ اِن میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ نمک، دیاسلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔

پوٹاسیئم ہائپوکلورائیٹ (Potassium hypochlorite) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔

کاوی پوٹاش کی بجائے اگر بجھا ہوا چونا استعمال کیا جائے

تو کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور کیلسیئم ہائپوکلورائیٹ (Calcium hypochlorite) کا آمیزہ بنتا ہے۔ اِس آمیزہ کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔

چھٹی فصل کی مشقیں

۱۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اِس کے خواص بیان کرو۔

۲۔ کلورائیڈز (Chlorides) کیا چیز ہیں؟ اور کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟ اِن کی چند مثالیں بیان کرو۔

۳۔ کلورین (Chlorine) کے خواص بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ تم معمولی نمک سے یہ گیس کس طرح حاصل کروگے اور پھر اِس سے نمک کس طرح بناؤگے۔

۴۔ کلورین، مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ کن شرائط کے ماتحت ترکیب کھاتی ہے :-

(ا) ہائیڈروجن
(ب) فاسفورس
(ج) سوڈیئم

۵۔ کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں جب جلتی ہوئی موم بتی داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں ہوتا ہے؟

۶۔ کلورین (Chlorine) گیس، ہائیڈروکلورک ترشہ سے کس طرح حاصل ہو سکتی ہے؟ اور پھر اِس سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کس طرح بنا سکتے ہیں؟

۷۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، معمولی نمک پر کیا عمل کرتا ہے؟ اِس تعامل سے جو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کے

خواص بیان کرو ۔

۸ ۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ سے مندرجہ ذیل چیزیں تم کس طرح حاصل کرو گے ؟

(ا) ہائیڈروجن

(ب) نمک

۹ ۔ تم نے کبھی کسی چیز کی قلمیں دیکھی ہوں تو اُن کے حالات بیان کرو ۔ یہ بھی بتاؤ کہ یہ قلمیں کس طرح بنائی جاتی ہیں یا کہاں پائی جاتی ہیں ۔

۱۰ ۔ رنگ کٹ سفوف کیا ہے ؟ یہ سفوف کس طرح بنایا جاتا ہے ؟ اور اِس کا خاص فائدہ کس چیز پر موقوف ہے ؟

۱۱ ۔ کُرۂ ہوائی کی معمولی حالتوں میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کس شکل میں ہوتا ہے ؟ مفصل بیان کرو کہ جب ہائیڈروکلورک تُرشہ رنگ کٹ سفوف کو چھوتا ہے تو کیا ہوتا ہے ۔

۱۲ ۔ آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل سے کیا مُراد ہے ؟ کلورین (Chlorine) گیس کو ہم کس اعتبار سے آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل تصور کر سکتے ہیں ؟

۱۳ ۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس جب ہوا میں آتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے ۔ اِس واقعہ کی تم کیا توجیہ کرو گے ؟

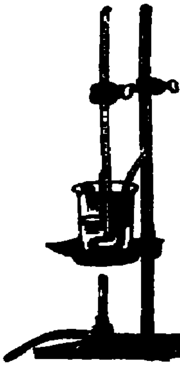
۱۴ ۔ وہ کونسے تجربے ہیں جن سے تم یہ ثابت کرو گے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں ہائیڈروجن اور کلورین ایک دُوسری کے ساتھ حجماً مساوی تناسب میں ترکیب کھائے ہوئے ہوتی ہیں ؟

ساتویں فصل

گندک اور سلفیورک ترشہ

۲۹۔ گندک

ا۔ گندک کا نقطۂ اماعت ـــــ شیشہ کی ایک نلی کو دارالتجربہ کی مشعل پر رکھ کر گرم کرو اور پھر اِس طرح کھینچو کہ اُس سے تقریباً دو تین انچ لمبی اور $\frac{1}{10}$ انچ قطر کی پتلی دیواروں کی نلی بن جائے۔ اِس نلی میں گندک کا تھوڑا سا باریک سفوف رکھو۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے پتلے تار سے اِس نلی کو ایک تپش پیما کے ساتھ اِس طرح باندھو کہ گندک تپش پیما کے حوضہ کے قریب رہے۔ اِس کے بعد تپش پیما کو گلاس کے اندر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں رکھو۔ اب ترشہ کو بالتدریج گرم کرو اور ہلالی (شکل ۱۱ا) سے ترشہ کو ہلاتے جاؤ تاکہ تپش ہموار رہے۔ جب گندک پگھل جائے تو فوراً تپش پیما کو پڑھ لو۔ اِس حالت میں تپش پیما جس تپش کا نشان دیگا وُہی گندک کا نقطۂ اماعت ہے۔



شکل ۴۱
گندک کے نقطۂ اماعت کی تعیین

۲۔ گندک پر حرارت کے اثر

(ا) ایک بڑی سی امتحانی نلی میں گندک کا باریک سفوف اِتنی مقدار میں رکھو کہ اُس سے امتحانی نلی ۱/۲ انچ تک بھر جائے۔ پھر مشعل کے چھوٹے سے شُعلہ سے اِس نلی کو احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور گاہے گاہے اِس نلی کو شعلہ سے ہٹا کر ہلاتے بھی جاؤ۔ جب تمام گندک پگھل جائیگی تو امتحانی نلی میں کہربائی رنگ کا مایع نظر آئیگا۔ اِس مایع کا تھوڑا سا حصّہ پانی کے گلاس میں ڈالو۔ دیکھو پھر زرد گندک کی ڈلی بن جاتی ہے۔ اِس ڈلی کو توڑ کر دیکھو تو اِس کی بناوٹ قلمدار نظر آئیگی۔

(ب) امتحانی نلی (ا) میں جو مایع گندک باقی ہے اُس کو یہاں تک گرم کرو کہ وہ جوش کھانے لگے۔

اِس مایع کے رنگ کے تغیرات کو احتیاط سے دیکھتے جاؤ۔ پھر اِس کھَولتے ہوئے مایع کا تھوڑا سا حِصّہ ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔جب یہ گندک ٹھنڈی ہو جائے تو اِس کا معائنہ کرو۔دیکھو یہ گندک مُلائِم ہے۔اور ربڑ سے ملتی جُلتی ہے۔

(ج) دیکھو جس امتحانی نلی میں گندک گرم کی گئی ہے اُس کے اُوپر کے ٹھنڈے حِصّوں پر کچھ زرد رنگ کا مادّہ بیٹھ گیا ہے۔یہ مادّہ گندک کے بخارات کی تکثیف کا نتیجہ ہے۔اِس شکل کی گندک کو آنول سار گندك کہتے ہیں۔

۳۔ **ملائم گندک** ـــــــ کھَولتی ہوئی گندک کو اچانک ٹھنڈا کر دینے سے جو مُلائِم ٹھوس بنتا ہے اُس کا بخوبی معائنہ کر لینے کے بعد اُس کی ایک ڈلی کو تول کر چند روز تک الگ رکھ دو۔اِس مدت کے بعد اُس کو پھر غور سے دیکھو اور اُس کا وزن معلوم کرو۔دیکھو وزن میں کوئی فرق نہیں آیا۔لیکن ڈلی پھر معمولی گندک میں تبدیل ہو گئی ہے۔

۴۔گندک کی قلمی شکلیں ـــــ

(ا) تھوڑی سی سلاخی گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرو۔اِس مطلب کے لئے کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہرگز گرم نہ کرنا چاہیئے۔اور گندک کو صرف ہلا کر حل کرنا چاہئے۔جب سب گندک حل ہو جائے تو اِس محلول کو تبخیری برتن میں ڈال کر ایسے دُخان خانہ میں رکھو جس میں گرد و غبار نہ ہو۔دو تین گھنٹوں کے بعد تبخیری برتن کا معائنہ کرو۔دیکھو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اُڑ گیا ہے۔اور تبخیری برتن میں قلمیں نظر آ رہی ہیں۔اِن قلموں میں

جو سب سے بڑی اور سب سے زیادہ کامل ہے اُس کا خاکہ کھینچ لو۔ اِس قسم کی قلمی گندک کو مثمّن گندک کہتے ہیں۔

(ب) سلاخی گندک کا کچھ سفوف، صاف اور خشک تبخیری برتن میں ڈالو۔ اور لوہے کی جالی پر رکھ کر اُس کو نرم نرم آنچ دو۔ جب تمام گندک پگھل جائے تو شعلہ ہٹا لو اور اِس گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر جس وقت مایع کی سطح پر ٹھوس تہ بن جائے اُسی وقت اِس تہ میں دو سُوراخ کر دو۔ اور ایک سُوراخ کے رستے باقی مایع گندک کو جلدی سے کسی دُوسرے برتن میں نکال لو۔ پھر ٹھوس گندک کی تہ کو جُدا کرو۔ دیکھو برتن کے پہلوؤں پر سُوئیوں کی سی زرد قلمیں بن گئی ہیں۔ اِس شکل کی قلمی گندک کو منشوری گندک (شکل ۴۳) کہتے ہیں۔

چند روز کے بعد اِن قلموں کو پھر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ غیر شفّاف ہوگئی ہیں۔ یعنی منشوری گندک تبدیل ہو کر پھر معمولی گندک بن گئی ہے۔

۵۔ گندک بعض معدنیات سے حاصل ہوسکتی ہے

ہوسکتی ہے —— تھوڑا سا وہ پیتل نما معدن لے کر جس کو **فرطیسی لوھا** کہتے ہیں آتشی شیشہ کی نلی میں رکھو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نلی کے اندر ٹھنڈے حصّہ میں پگھلی ہوئی گندک جمع ہو رہی ہے۔

قدرتی گندک کہاں ملتی ہے —— گندک قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بھی پائی جاتی ہے اور دُوسری

چیزوں کے ساتھ ملی ہوئی کیمیائی مرکبات کی شکل میں بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں جو گندک پائی جاتی ہے اُسے **قدرتی گندک** کہتے ہیں۔ قدرتی گندک شاذ و نادر خالص ہوتی ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے قرب و جوار میں بہت ملتی ہے۔ مثلاً تجارتی کاموں میں جو گندک استعمال ہوتی ہے اُس کا بیشتر حصہ سسلی[1] سے آتا ہے۔ اور وہاں وہ پہاڑوں ہی کی آتش فشانی کا نتیجہ ہے۔ منڈی میں لانے سے پہلے اِس گندک کو صاف کیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے گندک مناسب قرنبیقوں میں رکھی جاتی ہے۔ اور قرنبیق بڑے بڑے سرد کمروں سے جوڑ دیئے جاتے ہیں۔ گندک کے بخارات کشید ہو کر اِن کمروں میں آتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر جم جاتے ہیں۔ ابتدائے کار میں تو یہ بخارات "آنولہ سار گندک" کی شکل میں جمتے ہیں۔ لیکن بعد میں جب کمرے بھی گرم ہو جاتے ہیں تو اس حالت میں کمرے کے فرش پر مایع گندک بنتی جاتی ہے۔ اِس مایع کو سانچوں میں ڈال کر سلاخی گندک بنا لی جاتی ہے۔

گندک دُوسری چیزوں کے ساتھ قدرتی طور پر کیمیاءً ملی ہوئی، سلفائیڈ (Sulphide) اور سلفیٹ (Sulphate) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ سلفائیڈ، گندک اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ چند عام ترین سلفائیڈ حسب ذیل ہیں:۔

گیلینا (Galena)	سیسے اور گندک کا مرکب ہے۔
بلینڈ (Blende)	جست اور گندک کا مرکب ہے۔
فرطیسی لوہا	لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔
فرطیسی تانبا	تانبے، لوہے، اور گندک، کا مرکب ہے۔

[1] Sicily

قدرتی طور پر جو سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں وہ گندک، آکسیجن (Oxygen) اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ اِن کی ترکیب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے مطالعہ کے بعد تمہاری سمجھ میں آجائیگی۔ زمین میں جو معدنی سلفیٹ سب سے زیادہ ہیں وہ حسب ذیل ہیں:۔

۱۔ جپسم (Gypsum) یعنی کیلسیم سلفیٹ (Calcium Sulphate)۔ یہ کیلسیم (Calcium) گندک اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

۲۔ ہیوی سپار (Heavy-spar) یعنی بیریم سلفیٹ (Barium sulphate)۔ یہ بیریم (Barium) گندک اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

حیوانی اور نباتی جسموں میں بعض مرکبات میں گندک موجود ہے۔

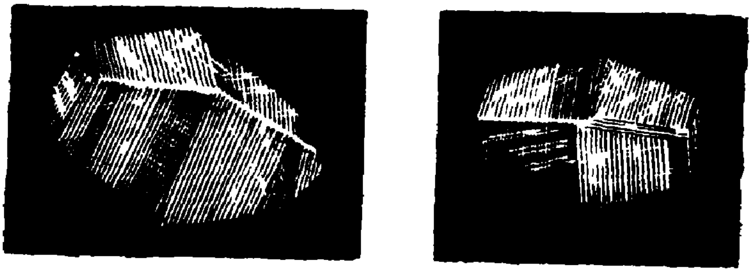
گندک کی قسمیں ——— گندک اُن چند عناصر میں سے ہے جو کئی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کی چیزیں جو ایک سے زیادہ شکلوں میں پائی جاتی ہیں وہ کیمیائی ترکیب کے اعتبار سے سب یکساں ہوتی ہیں۔ اور اُن میں صرف طبیعی خواص، مثلاً کثافت، رنگ، قلمی شکل وغیرہ کا اختلاف ہوتا ہے۔ عناصر کی اِن شکلوں کو ایک دوسرے کا بہروپ کہتے ہیں۔ گندک، آکسیجن، کاربن اور فاسفورس (Phosphorus) یہ سب عناصر اپنی اپنی بہروپی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ گندک کی چار بہروپی شکلیں ہیں۔ لیکن اِس کتاب میں ہم اِس کی صرف تین شکلیں بیان کرینگے:۔

۱۔ مثمن گندک
۲۔ منشوری گندک
۳۔ ملائم گندک

اِس بات کو بخوبی یاد رکھنا چاہئے کہ گندک کی اِن مختلف شکلوں کے خواص میں تو اختلاف ضرور ہے لیکن ماہیت کے اعتبار سے وہ سب کی سب گندک ہیں۔

مثمّن گندک ـــــ معمولی سلاخی گندک، مثمّن گندک ہی کی ننھی ننھی قلموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ سلاخی گندک کو توڑ کر اُس کے ٹوٹے ہوئے سِروں کو دیکھنے سے اِس بات کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔ اِن سِروں پر مرکز کے قریب مثمّن قلمیں صاف دکھائی دیتی ہیں۔

سلاخی گندک کا سفوف، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کر دیا جائے اور پھر یہ محلول



شکل ۴۲

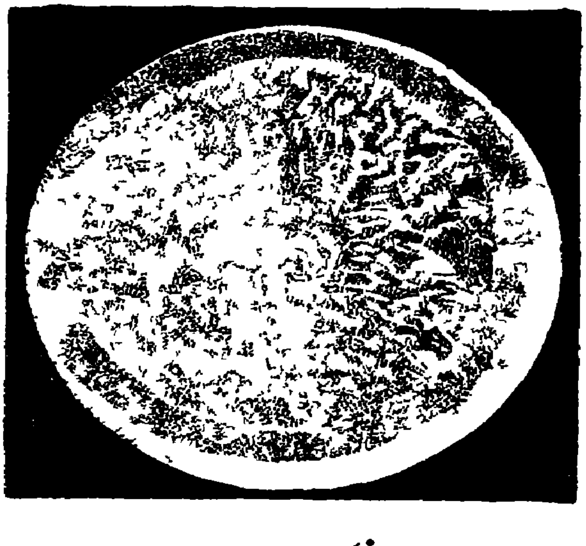
مثمّن گندک کی قلمیں

آہستہ آہستہ تبخیر ہونے کے لئے ہوا میں رکھ دیا جائے تو مثمّن گندک کی ایسی بڑی بڑی قلمیں (شکل ۴۲) بن سکتی ہیں کہ اُن کی شکل و صورت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

گندک کا یہ بہروپ سب سے زیادہ قائم ہے۔ اور

باقی تمام شکلوں کی یہ حالت ہے کہ اُن کو اگر ہوا میں رکھ کر اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج مثمّن گندک میں تبدیل ہوتی جاتی ہیں۔

منشوری گندک ——— گندک کی دُوسری قلمی شکل وہ ہے جس کو منشوری گندک کہتے ہیں۔ سلاخی گندک کے سفوف کو تبخیری برتن میں احتیاط کے ساتھ پگھلا کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دیا جائے تو اِس مایع میں سُوئیوں کی سی منشوری قلمیں بن جاتی ہیں۔ جب مایع گندک پر ٹھوس گندک کی پتلی سی جھلی بن جائے تو اِس جھلی میں دو سُوراخ کر کے اِن میں سے ایک کے رستے باقی مایع کو کسی دُوسرے برتن



شکل ۴۳
منشوری گندک کی قلمیں

میں بہا دو۔ اِس طرح تبخیری برتن میں منشوری گندک (شکل ۴۳)

کی سوئیوں کی سی قلموں کی اچھی خاصی تعداد حاصل ہو سکتی ہے۔

ان قلموں کو چند روز کے بعد دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ اِن کی صفائی میں فرق آگیا ہے۔ چنانچہ وہ غیر شفاف ہو جاتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہر منشوری قلم ٹوٹ کر مثمن گندک کی ننھی ننھی قلموں کی شکل میں آجاتی ہے۔ اور جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں گندک کی یہی شکل سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔

ملائم گندک ـــــ کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال کر فوراً ٹھنڈا کر دو تو اُس میں ایک عجیب تغیر پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس طرح ٹھنڈی کی ہوئی گندک کو پانی میں سے نکال کر اس کا امتحان کرو تو اُس میں ربڑ کی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ یہی لچکدار مادّہ ملائم گندک ہے۔

ملائم گندک کو دو تین روز تک اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ مثمن گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس واقعہ سے بھی ظاہر ہے کہ مثمن گندک ہی گندک کی سب سے زیادہ قیام پذیر شکل ہے۔

اس قسم کے تغیرات میں یہ بات خاص طور پر نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وزن میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

گندک پر حرارت کے اثر ـــــ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اُس میں سلسلہ وار کئی تغیر پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں۔ ان تغیرات کا مطالعہ کرنے کے لئے ضروری ہے کہ گندک کو بالتدریج گرم کیا جائے۔

سلاخی گندک کے سفوف کو بڑی سی امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو تو تقریباً ۱۱۴ھ کی تپش پر وہ پگھل کر کہربائی رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ اس مایع کو ٹھنڈے پانی میں

ڈال دو تو وہ جم کر اُسی معمولی زرد گندک کی شکل پر آ جاتا ہے۔ پگھلی ہوئی گندک کی تپش جب ۱۱۴°م سے آگے بڑھتی ہے تو اس مایع کا رنگ بالتدریج تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور اِس کے قوام میں گاڑھا پن آتا جاتا ہے۔ حتّیٰ کہ تقریباً ۲۰۰°م کی تپش پر پہنچ کر یہ مایع ایسا لزج ہو جاتا ہے کہ اِس میں بہنے کی قابلیت باقی نہیں رہتی۔ جب تپش اِس سے اور آگے بڑھتی ہے تو اِس گاڑھے مایع میں بہنے کی قابلیت پھر پیدا ہونے لگتی ہے۔ اور آخر ۴۴۰°م پر پہنچ کر یہ مایع کھولنے لگتا ہے۔ اور اِس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ رنگ کے بخارات نکلتے ہیں۔

گندک کے بخارات کو فوراً ٹھنڈا کر دیا جائے تو اِن سے زرد رنگ کا ٹھوس سفوف حاصل ہوتا ہے۔ یہ سفوف حقیقت میں گندک کی ننھی ننھی سی مثمّن قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِس شکل کی گندک کو "آنولہ سار گندک" کہتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال دیا جائے تو وہ ملائم گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۳۰۔ گندک کے آکسائیڈز

Oxides

۱۔ ہوا میں گندک کا جلنا

اگن چمچہ (شکل نمبر ۱۶) میں تھوڑی سی گندک رکھ کر اُس کو دارالتجربہ کی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو گندک جلتی ہے اور اُس سے کمزور سا، زردی مائل نیلگوں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں اِس کے جلنے سے اِس طرح کے ابخرے حاصل ہوتے ہیں کہ

اُن میں دم رُکتا ہے۔

۲- آکسیجن میں گندک کا جلنا ــــــ دفعہ ۱۳

تجربہ ۶ پر پھر غور کرو۔ دیکھو یہاں بھی سلفرڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ تجربۂ مذکور سے یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔ اور اس کا محلول ترشگانہ عمل کرتا ہے۔

۳۔ سلفرڈائی آکسائیڈ کی رنگ کٹ طاقت

ــــ شیشہ کے فانوس سے ڈاٹ الگ کرلو اور اُس کی بجائے فانوس کے مُنہ میں ایک ایسا چست کاگ لگاؤ جس میں ایک ٹکدار تار (شکل ۴۴) داخل کر دیا گیا ہو۔ ٹک کے ساتھ



شکل ۴۴

تاگے میں باندھ کر چند رنگین پھول لٹکا دو۔ پھر ایک چھوٹے سے برتن میں گندک کو جلاؤ۔ اور اس جلتی ہوئی گندک پر فانوس رکھ دو۔ دیکھو کچھ دیر کے بعد پھولوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔

۴۔ سلفیورک ترشہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے ——— کاگ، اور بکاس نلی سے مرتب کی ہوئی شیشہ کی صراحی میں کچھ تانبے کا برادہ رکھو۔ اور اس پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر صراحی کو تار کی جالی پر رکھ کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس چونکہ پانی میں حل پذیر ہے اس لئے ہم اس کو ہائیڈروجن اور آکسیجن کی طرح جمع نہیں کر سکتے۔ یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔ اس لئے ہم اس کو شکل ۳۹ کے قاعدہ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اس طور پر اس گیس کو دو استوانیوں میں جمع کرو۔

ایک استوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ دوسری استوانی میں سرخ فلالین کا مرطوب ٹکڑا یا مرطوب رنگدار پھول ڈال دو اور کچھ دیر تک اس کو استوانی کے اندر رہنے دو۔

۵۔ سلفرس (Sulphurous) ترشہ اور سلفائیٹ (Sulphite) ——— وہی صراحی جو تم نے اس گیس کی تیاری کے لئے مرتب کی ہے پھر استعمال کرو۔ اور اب سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزارو۔ کاوی سوڈے کو تم جانتے ہو کہ وہ ایک قلی ہے جو سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ دیکھو گیس اس محلول میں جذب ہوتی جاتی ہے۔ پھر کچھ دیر کے بعد محلول سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بو

آنے لگتی ہے۔اور محلول کا عمل کسی قدر ترشگانہ ہو جاتا ہے۔
اِس محلول کو جوش دو۔ دیکھو جوش دینے سے بُو غائب ہو جاتی ہے۔اِس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے گیس محلول میں سے خارج ہوگئی ہے۔اِس محلول کو تبخیر کرو تو آخرِ کار ایک سفید رنگ کا ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔اِس ٹھوس کا امتحان کرو۔دیکھو وہ پانی میں تو حل پذیر ہے لیکن لِٹمس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔اِس سے ظاہر ہے کہ اب کاوی سوڈا باقی نہیں رہا۔ اِس ٹھوس پر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بُو پیدا ہوگی۔

گندک کے آکسائیڈ ——— گندک، آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو مرکب بناتی ہے جو ایک دُوسرے سے مختلف ہیں۔اِن میں سے ایک کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں اور دُوسرے کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)۔اِس دُوسرے آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار پہلے آکسائیڈ کی بہ نسبت ڈیڑھ گنا ہوتی ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ ——— جب گندک، ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اُس سے یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔گندک کے احتراق کی اِن دونوں صورتوں میں صِرف اِتنا فرق ہے کہ ہوا میں گندک کا احتراق کمزور ہوتا ہے اور اِس کے علاوہ گندک کے احتراق سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے اُس میں نائیٹروجن کی آمیزش ہوتی ہے۔ خالص آکسیجن میں گندک کا احتراق تیز ہو جاتا ہے

ور اِس صورت میں جو سلفرڈائی آکسائیڈ بنتا ہے وہ خالص
وتا ہے۔

دارالتجربہ میں سلفرڈائی آکسائیڈ (**Sulphur dioxide**)
ام طور پر طاقتور سلفیورک (**Sulphuric**) ترشہ اور تانبے کے
امل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اِن دونوں کو مِلا کر گرم کرنے پر
وراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ تانبے کی بجائے پارا بھی استعمال
ر سکتے ہیں۔

اِس بات کو ہم بہ آسانی ثابت کر سکتے ہیں کہ
تانبے اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے
کاپر سلفیٹ اور سلفرڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔

اِس گیس کی تیاری کے لئے شکل ۳۹ کا آلہ استعمال
یا جاتا ہے۔ دھون بوتل کی البتہ یہاں ضرورت نہیں۔
یڈروکلورک (**Hydrochloric**) گیس اور کلورین (**Chlorine**)
یس کی طرح یہ گیس بھی پچوار ہٹاؤ کے قاعدہ سے جمع کی جاتی
ہے۔ اِس کی وجہ بھی وُہی ہے جو کلورین کے متعلق تم دیکھ چکے
۔ یعنی یہ گیس بھی ہوا سے بھاری، اور پانی میں بہت حل پذیر
ہے۔

اوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان کئے گئے ہیں
ن سے سلفرڈائی آکسائیڈ کے جو جو خواص تمہاری نگاہ میں
ئے ہیں اُن سے ظاہر ہے کہ

(۱) یہ ایک بے رنگ گیس ہے۔
(۲) اِس میں ایک خاص طرح کی بُو پائی جاتی ہے۔
(۳) اِس میں سانس لینے سے دم گھٹتا ہے۔
(۴) یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔
(۵) یہ گیس پانی میں حل پذیر ہے۔

(۶) پانی میں حل ہو کر ایک ترشہ بناتی ہے۔
(۷) یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔
(۸) اِس میں طاقتور، رنگ کٹ خواص، پائے جاتے ہیں۔
اِس گیس سے ریشم، اُون، اور تنکوں، کے رنگ کاٹنے میں کام لیا جاتا ہے۔

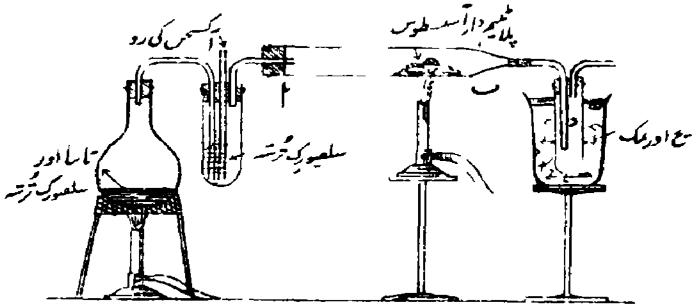
سلفرس ترشہ ـــــــ سلفرڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا آبی محلول، ترشگانہ عمل کرتا ہے۔ یہ محلول اکثر سلفرس (Sulphurous) ترشہ تصور کیا جاتا ہے۔ یعنی سلفرڈائی آکسائیڈ، پانی کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا جاتا ہے۔ اِس محلول کو جوش دینے سے تمام سلفرڈائی آکسائیڈ اِس سے خارج ہو جاتا ہے۔

سلفرڈائی آکسائیڈ کو جب کاوی سوڈے کے محلول میں گزارتے ہیں تو کاوی سوڈا اپنی، سرخ لِٹمس کو نیلا کر دینے کی قابلیت، بالتدریج کھوتا جاتا ہے۔ اور آخرکار اس کی یہ قابلیت بالکل جاتی رہتی ہے۔ اب اگر محلول کے پانی کو تبخیر کے عمل سے اُڑا دیا جائے تو اِس سے ایک ایسا ٹھوس حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے سے ایک بالکل جُداگانہ چیز ہے۔ اِس ٹھوس کا بننا نمک کی پیدائش کی ایک مثال ہے۔ اِسی طرح کے قاعدوں سے اور بہت سے نمک بن جاتے ہیں۔

اب تمہیں معلوم ہو گیا کہ سلفرڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول کو سلفرس ترشہ کہتے ہیں۔ اِس ترشہ کی تعدیل سے جو نمک پیدا ہوتے ہیں اُن کا نام سلفائیٹ (Sulphite) ہے۔ دفعہ ۳۰ کے تجربہ ۵ میں جو ایک خاص نمک تیار ہوا

تھا وہ **سوڈیئم سلفائیٹ** (Sodium sulphite) ہے۔
ہر سلفائیٹ کا خاصہ ہے کہ جب اُس پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ یا کوئی اور **سلفرس** (Sulphurous) ترشہ سے قوی تر ترشہ عمل کرتا ہے تو سلفائیٹ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ـــــــ سلفر ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا سکتا ہے۔ یہ عمل اُن عملوں کی طرح سادہ اور صاف نہیں جو اِس سے پہلے بیان ہوئے ہیں۔ تاہم اِس کا سمجھ لینا کچھ مشکل بھی نہیں۔ اِس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کا آمیزہ، گرم کئے ہوئے پلاٹینم دار آسبسطوس[1] پر گزارا جاتا ہے۔ اِس طرح کثرت سے سفید دُخان پیدا



شکل ۴۵

[1] پلاٹینم دار آسبسطوس تیار کرنے کے لئے آسبسطوس کے ریشے، پلاٹینک کلورائیڈ (Platinic chloride) کے محلول اور نوشادر کے محلول، میں ڈالے جاتے ہیں۔ اور پھر اُن کو خوب گرم کیا جاتا ہے۔ اِس طرح آسبسطوس کے ریشوں پر پلاٹینم (Platinum) کے نہایت باریک سفوف کی تہ جم جاتی ہے۔

ہوتا ہے ۔ اس دُخان کو کافی طور پر ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ سفید سفوف یا قلموں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہی سلفر ٹرائی آکسائڈ (Sulphur trioxide) ہے ۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ درکار ہے اُس کی تصویر شکل ۵۴ میں دکھائی گئی ہے۔

سلفر ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن باہم ترکیب کھاکر سلفر ٹرائی آکسائڈ بناتے ہیں۔

سلفر ٹرائی آکسائڈ کی قلمیں پانی میں بہت حل پذیر ہیں۔ ان کے حل ہونے کے وقت آواز پیدا ہوتی ہے۔ ان کے حل ہونے سے جو آبی محلول حاصل ہوتا ہے وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائڈ اور پانی باہم ترکیب کھاکر سلفیورک ترشہ بناتے ہیں

۱۴ ۔ سلفیورک ترشہ

۱۔ سلفیورک ترشہ کی کثافتِ اضافی

شیشہ کے ایک چھوٹے سے گلاس پر پیندے سے تقریباً ایک تہائی بلندی ناپ کر نشان کرو۔ اور گلاس کو تولو۔ پھر گلاس میں نشانِ مذکور تک پانی ڈال کر اس پانی کا وزن معلوم کرو۔ اس کے بعد پانی کو گرا دو ۔ اور گلاس کو بخوبی خشک کر لینے کے بعد اُسی نشان تک اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور اس احتیاط کے ساتھ اس ترشہ کا وزن معلوم کرو کہ ترازو کے پلڑے پر ترشہ کا کوئی قطرہ گرنے نہ پائے۔ اب بتاؤ اس ترشہ کی کثافتِ اضافی کیا ہے (دیکھو صفحہ ۱۰۲ میٹرک طبیعات حصہ اوّل۔ طبع ثانی)

۲۔ سلفیورک ترشہ کے حل ہونے کے دوران میں حرارت کی پیدائش

شیشہ کی ایک ایسی درجہ دار استوانی میں، جس میں ٹونٹی بھی ہو، طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر کسی معلوم مقدار مثلاً ۲۵۰ مکعب سمر کا پانی کسی بڑے سے گلاس میں ڈال کر اس کی تپش معلوم کرو۔ اس کے بعد اس پانی میں تھوڑا تھوڑا کرکے درجہ دار استوانی میں سے ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈالو۔ اور پانی کو اس اثنا میں تپش پیما سے برابر ہلاتے رہو۔ دیکھو تپش پیما زیادہ سے زیادہ کتنی تپش کا نشان دیتا ہے۔ اسی طرح ۲۵ مکعب سمر اور ترشہ اس پانی میں ڈالو۔ اور اس صورت میں بھی تپش اعظم کا نشان لے لو۔ اس کے بعد پھر اور ۲۵ مکعب سمر ترشہ ڈال کر تپش اعظم معلوم کرو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ ترشہ اور پانی کا آمیزہ برابر ہلتا رہے تاکہ پانی اور ترشہ کو آمیزش کا موقع بخوبی ملتا رہے۔

تنبیہ ـــــ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیئے۔ ضرورت ہو تو پانی میں سلفیورک ترشہ ملاؤ اور تھوڑا تھوڑا کرکے ملاؤ۔

۳۔ سلفیورک ترشہ کو پانی سے بہت رغبت ہے

(۱) کسی چھوٹے سے گلاس یا چوڑے منہ کی بوتل کو تول کر اس میں طاقتور سلفیورک ترشہ اتنی مقدار میں ڈالو کہ اس کو تقریباً ایک تہائی تک بھر دے۔ اس کے بعد اس ترشہ کا وزن معلوم کرو۔ پھر ترشہ کی سطح کی تعیین کے لئے

گلاس کے اوپر کاغذ کا ٹکڑا لگا کر نشان کر لو۔ پھر اِس تُرشہ کو ایک دو روز تک ہوا میں کھول کر رکھ دو۔ اور اِس کے بعد اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو اب تُرشہ کا وزن پہلے سے زیادہ ہے۔ اور اُس کی سطح بھی نشانِ مذکور سے اُوپر اُٹھ آئی ہے۔ وزن اور حجم کا یہ اضافہ اِس بات کا نتیجہ ہے کہ تُرشہ نے ہوا میں سے رطوبت کو جذب کر لیا ہے۔

(ب) شکر پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً کجلا جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ سلفیورک تُرشہ شکر میں سے پانی کے اجزا کو کھینچ لیتا ہے۔ اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔

۴۔ تُرشگانہ خواص

(ا) سلفیورک تُرشہ کا بہت ہلکایا ہُوا محلول لے کر نیلے لِتمسی کاغذ سے اُس کے تُرشگانہ خواص کا امتحان کرو۔

(ب) گلاس میں تھوڑا سا کاوی سوڈے کا ہلکایا ہُوا محلول لے کر سُرخ لِتمسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ پھر اِس میں سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا ہلکایا ہُوا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ۔ ذرا سی دیر میں وہ موقعہ آ جائیگا کہ محلول لِتمس پر کوئی اثر نہ کریگا۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ تُرشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اگر اِس محلول کو تقریباً خشکی کی حد تک تبخیر کر دیا جائے اور پھر اِسے سکون کی حالت میں رکھ دیا جائے تو اِس میں سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی قلمیں بن جائینگی۔

۵۔ دھاتوں پر عمل

اِس بات کو سمجھنے کے لئے کہ سلفیورک تُرشہ دھاتوں پر کیا عمل کرتا ہے دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ اور دفعہ ۲۶ تجربہ ۴ پر غور کرو۔

۶۔ سلفیورکِ تُرشہ اور حل پذیر سلفیٹ کی تشخیص

کی تشخیص —— ہلکائے ہوئے سلفیورک تُرشہ یا کسی حل پذیر سلفیٹ (Sulphate)، مثلاً سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) کے محلول میں، بیریئم کلورائیڈ (Barium chloride) یا بیریئم نائیٹریٹ (Barium nitrate) کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید گاڑھا رسوب بن جاتا ہے۔ اس رسوب کا یہ حال ہے کہ نہ جوش دینے سے حل ہوتا ہے نہ کسی تُرشہ کے عمل سے۔

سلفیورک تُرشہ —— اس کے سادہ سادہ خواص اور دھاتوں کے ساتھ اس کے تعامل کو تم دیکھ چکے ہو۔ بعض دھاتوں، مثلاً جست، کے ساتھ یہ تُرشہ ٹھنڈا اور ہلکایا ہُوا ہونے کی حالت میں بھی تعامل کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے۔ اور بعض دھاتوں، مثلاً تانبے، کے ساتھ مُرتکز ہونے کی حالت میں بھی جب تک گرم نہ کیا جائے کوئی تعامل نہیں کرتا۔ ہاں گرم کرنے پر البتہ تعامل کرتا ہے لیکن اس صورت میں اس سے ہائیڈروجن کی بجائے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے۔

جن چیزوں کو ہم **قلی** کہتے ہیں۔ اور جن کی ایک مثال کاوی سوڈا ہے اُن کے ساتھ بھی سلفیورک تُرشہ تعامل کرتا ہے اور سلفیٹ بناتا ہے۔ چنانچہ سلفیورکِ تُرشہ، اور کاوی سوڈے کے تعامل سے سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے۔

جب کوئی اساس، سلفیورک ترشہ کی تعدیل کرتی ہے تو ہر حال میں تعامل کا یہی نتیجہ ہوتا ہے جس کی طرف ہم نے اُوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ مثلاً میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) اور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے میگنیشیم سلفیٹ (Magnesium sulphate) بنتا ہے۔

ساتویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک ایک زرد رنگ کا پھوٹک ٹھوس ہے جو آسانی سے سفوف بن جاتا ہے۔

گندک پانی میں ناحل پذیر ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہو جاتی ہے۔

تقریباً ۱۱۴°م پر پگھل کر زرد رنگ کے صاف اور سریع السّیلان مایع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو یہ مایع جم کر معمولی زرد گندک کی شکل میں آجاتا ہے۔

جب گندک کی تپش اُس کے نقطۂ اِماعت سے آگے بڑھتی ہے تو یہ زرد مایع تاریک ہو جاتا ہے اور اِس کے ساتھ ساتھ اِس کی لزوجت بھی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر اُس میں بہنے کی قابلیت باقی نہیں رہتی۔ پھر جب تپش اِس سے اور بلند ہوتی ہے تو یہ مایع پھر رقیق ہو جاتا ہے۔ اور اِس کی بہنے کی قابلیت بھی عود کر آتی ہے۔ آخرکار ۴۴۴°م کی تپش پر پہنچ کر وہ جوش کھانے لگتا ہے۔ اور اِس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بخارات بستگی میں آ کر نارنجی رنگ مایع یا زرد رنگ سفوف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک اگر سرد پانی میں ڈال دی جائے تو وہ

جم کر ایک ایسے ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتی ہے جس میں ربڑ کی سی کیفیت پائی جاتی ہے ۔ اِس لچکدار ٹھوس کو ملائم گندک کہتے ہیں۔ یہ ملائم گندک اگر ہوا میں کھلی رکھی رہے تو چند روز میں معمولی گندک کی شکل میں عود کر آتی ہے اور اُس کی کیمیت مادّہ میں اِس تغیر سے کوئی فرق نہیں آتا۔

گندک کے بخارات سے جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بخارات سے براہِ راست پیدا ہوتا ہے ۔ یعنی بخارات، مائع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر ٹھوس کی حالت میں آ جاتے ہیں۔ اِس شکل کی گندک کو آنولہ سار گندک کہتے ہیں۔

معمولی تجارتی گندک، سلاخی گندک کے نام سے مشہور ہے۔

قلمی گندک ـــــ گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے سے جو قلمیں حاصل ہوتی ہیں اُن کی شکل مثمن ہوتی ہے ۔ اور گندک کو پگھلا کر بالتدریج ٹھنڈا کرنے سے جو سوئیوں کی سی قلمیں بنتی ہیں اُن کی شکل منشوری ہوتی ہے ۔

منشوری گندک کی قلموں کو اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج مثمن گندک کی شکل اختیار کرتی جاتی ہیں۔

بعض عناصر ایک سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں ۔ اِن شکلوں کو **بہروپ** کہتے ہیں۔ گندک کے چار بہروپ ہیں جن میں سے تین حسبِ ذیل ہیں : ـــ

۱ - مثمن گندک
۲ - منشوری گندک
۳ - ملائم گندک

گندک کے آکسائیڈ ـــــ گندک جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اِس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

بنتا ہے۔ تانبے اور طاقتور سلفیورک ترشہ کو ملا کر گرم کرنے سے بھی یہ مرکب حاصل ہوتا ہے۔

یہ مرکب ایک گیس ہے جس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہ احتراق انگیز ہے نہ احتراق پذیر۔ یہ گیس نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ پانی میں حل ہو کر سلفرس (Sulphurous) ترشہ بناتی ہے۔ اور سلفرس ترشہ سے سلفائیٹ (Sulphite) بنتے ہیں۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ ـــــ مناسب حالات کے تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پیدا ہوتا ہے۔ یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے میں اس سے شور پیدا ہوتا ہے۔ اور بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اس طرح پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ آکسائیڈ، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بناتا ہے۔

سلفیورک ترشہ ـــــ یہ ایک وزنی اور تیل کا سا مایع ہے جو ۳۲۵° ہر پر جوش کھاتا ہے۔ اور جوش کھا کر اس طرح کا سفید دخان پیدا کرتا ہے جس میں دم رُکنے لگتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ ترشہ ہر تناسب میں رل جاتا ہے۔ اور ان دونوں کی آمیزش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ رطوبت کو یہ ترشہ بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے گیسوں کے خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ جب کوئی نباتی یا حیوانی مادہ اس کو چھو لیتا ہے تو اُس مادہ کو یہ ترشہ گلا دیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مادۂ مذکور میں سے یہ ترشہ پانی کے اجزاء کو کھینچ لیتا ہے۔ اور اس طرح کاربن (Carbon) باقی رہ جاتا ہے۔

سلفیورک ترشہ، قلیوں کے ساتھ تعامل کر کے نمک بنا دیتا ہے۔ اس کے نمکوں کو سلفیٹ (Sulphate) کہتے ہیں۔

ساتویں فصل کی مشقیں

۱۔ مفصل بیان کرو کہ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔

۲۔ ملائم گندک سے کیا مراد ہے؟ اس کے تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ ماہیت کے اعتبار سے ملائم گندک بھی محض گندک ہے؟

۳۔ جب گندک جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ گندک کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اس کے تیار کرنے کا کوئی اور قاعدہ بیان کرو۔

۴۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی شکل و صورت اور اس کے خواص سے بحث کرو۔ یہ آکسائیڈ کس طرح حاصل ہوتا ہے؟ اور پانی پر کیا عمل کرتا ہے؟

۶۔ تم کس طرح ثابت کروگے کہ گندک کو ہوا میں جلانے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ نباتی رنگ کو کاٹ دیتی ہے؟

۷۔ گندک قدرتی طور پر کہاں اور کس حالت میں ملتی ہے؟ چند ایک ایسے معدنی مرکبات کے نام لو جن کا ایک جزوِ ترکیبی گندک بھی ہے۔

۸۔ کسی چیز کے "نقطۂ اماعت" سے کیا مراد ہے؟ کیا شیشہ کا بھی کوئی خاص "نقطۂ اماعت" ہے۔ پارے، سیسے، اور لوہے کے "نقاطِ اماعت" کا مقابلہ کرو۔

۹۔ چند ایک ایسی چیزوں کے نام لو جو شکل وصورت اور طبعی خواص کے اعتبار سے تو ایک دوسری سے مختلف ہیں

لیکن اپنی کیمیائی ماہیت کے اعتبار سے بالکل ایک چیز ہیں۔ ہر ایک چیز کے ساتھ یہ بھی بیان کرو کہ تجربہ سے اُس کی کیمیائی ماہیت کی تشخیص کس طرح ہو سکتی ہے۔

۱۰۔ تم گندک کے کون کون سے گیسی مرکبات سے واقف ہو؟ یہ بھی بتاؤ کہ اگر تمہیں معمولی آنولہ سار گندک دے دی جائے تو اِس سے تم یہ مرکب کس طرح حاصل کرو گے۔

۱۱۔ آنولہ سار گندک سے تم گندک کی قلمیں کس طرح تیار کرو گے؟

۱۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ گندک کے مختلف بہروپ، ماہیت کے اعتبار سے محض گندک ہیں۔

۱۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کیا عمل کرتا ہے:۔

(ا) سیسا
(ب) لوہا
(ج) تانبا

آٹھویں فصل

فاسفورس

۳۲- فاسفورس اور اُس کے آکسائیڈز

فاسفورس کے خواص ــــــ

(ا) فاسفورس (Phosphorus) کی چند معمولی ڈلیاں لے کر اُن کی شکل و صورت پر غور کرو۔ دیکھو یہ ڈلیاں کس طور پر رکھی جاتی ہیں۔ ایک ڈلی کو پانی میں رکھ کر کاٹو۔ اور کاٹنے سے جو تازہ سطح پیدا ہو اُس پر غور کرو۔

دیکھو فاسفورس کو اندھیرے میں کھول کر رکھ دینے سے کیا بات پیدا ہوتی ہے۔

(ب) تنجیری برتن میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا فاسفورس رکھو۔ اور برتن کو گرم کرو۔ دیکھو فاسفورس (Phosphorus) کونسی تپش پر پگھلتا ہؤا معلوم ہوتا ہے۔ اِس کے بعد اُس کو ٹھنڈا ہونے دو۔

(ج) فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ

کو ہلاؤ (ملاحظہ ہو دفعہ ۲۹ ۔ تجربہ ۴)۔ دیکھو فاسفورس اِس مایع میں حل ہو جاتا ہے ۔ اِس محلول کا تھوڑا سا حصہ تقطیری کاغذ پر ڈالو ۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے ۔

(د) دفعہ ۹ کے تجربہ ۱ کو دُہراؤ ۔ اور غلیظ سفید دُخان پر غور کرو ۔ جس برتن میں یہ دُخان ہے اُس میں پانی ڈالو ۔ اور پانی کو ہلاؤ ۔ دیکھو دُخان حل ہو جاتا ہے ۔ اِس محلول میں نیلا لِتمسی کاغذ رکھو ۔ دیکھو نیلے لِتمسی کاغذ کو اِس محلول نے سُرخ کر دیا ۔

فاسفورس کی عام خصوصیتیں —— گندک کی طرح، فاسفورس (Phosphorus) بھی بہروپی شکلوں میں پایا جاتا ہے ۔ سب سے پہلے ہمیں اِن شکلوں پر غور کرنا چاہئے ۔

زرد فاسفورس —— معمولی فاسفورس، جو ہمیشہ پانی میں رکھا جاتا ہے، اُس کو دیکھو تو وہ غالباً تاریکی مائل زرد یا بھورا سا غیر شفّاف ٹھوس معلوم ہوگا لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ اِس کی اصلی صورت نہیں ۔ یہ صورت تو ایک پتلے سے غلاف کی ہے جو فاسفورس (Phosphorus) کی سطح پر پیدا ہو گیا ہے ۔ چنانچہ فاسفورس کے ٹکڑے کو کاٹ کر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ ہلکے سے زردی مائل رنگ کا موم کا سا ٹھوس ہے جو کسی قدر نیم شفّاف بھی ہے ۔

فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتا ہے ۔ چنانچہ کسی معمولی سی گرم چیز سے چھو لینا اِس کو مشتعل کر دینے کے لیے کافی ہوتا ہے ۔ اِس لئے ضروری ہے کہ اِس کو ہاتھ لگانے سے پرہیز کیا جائے ۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جب اِس کے استعمال کی ضرورت نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو کر رکھا جائے

فاسفورس پانی میں حل نہیں ہوتا اس لئے پانی میں بخوبی رہ سکتا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) اگر اندھیرے میں کھول کر رکھ دیا جائے تو چمکنے لگتا ہے۔ اور چمک کے ساتھ ساتھ اس سے سفید دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔ چمک اور دُخان کی پیدائش فاسفورس کے تدریجی آکسیڈیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے۔

فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔ اور اس سے جو دُخان پیدا ہوتا ہے وہ بھی زہر ہے۔ اس لئے فاسفورس کے استعمال کے وقت اس کے زہریلا پن کے لحاظ سے، اور اس کی اشتعال پذیری کے لحاظ سے بھی، بخوبی محتاط رہنا چاہئے۔

معمولی فاسفورس کے ٹکڑے کو چھوٹے سے برتن میں پانی کے اندر رکھ کر گرم کیا جائے تو وہ تقریباً ۴۴° م کی تپش پر پہنچ کر پگھل جاتا ہے۔ لیکن جب اس کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو وہ اس سے پست درجہ کی تپش پر بھی مایع ہی کی حالت میں رہتا ہے۔ پگھلی ہوئی ٹھوس چیزوں کی اکثر یہی حالت ہوتی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ ایسی صورتوں میں جب ٹھوس چیزیں مایع کی حالت سے ٹھوس کی حالت میں آتی ہیں تو اُن کی تپش بڑھ کر اُن کے نقطۂ اماعت پر پہنچ جاتی ہے۔

پگھلے ہوئے فاسفورس میں سے اگر پانی نکال لیا جائے تو فاسفورس فوراً بھڑک اٹھتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں اپنے نقطۂ اماعت سے پست تر تپش پر جلنے لگتا ہے۔

زرد فاسفورس پانی میں تو ناحل پذیر ہے لیکن

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اِس کے آبی محلول کو تقطیری کاغذ پر تبخیر کے لئے رکھ دیا جائے تو اکثر حالتوں میں سب کا سب فاسفورس یک بہ یک بھڑک اُٹھتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے تو تقطیری کاغذ پر فاسفورس نہایت باریک سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔ اِس لئے وہ بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ اور کاغذ کو جلا دیتا ہے۔ بعض حالتوں میں کاغذ جل اُٹھتا ہے۔ اگر تبخیر میں پُوری پُوری احتیاط مدِنظر رہے تو اِس صورت میں فاسفورس کی قلمیں بھی حاصل ہو سکتی ہیں۔

سُرخ فاسفورس ——— فاسفورس کا یہ بہروپ ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ کا سفوف ہے۔ اِس کو بخوبی دیکھ لو۔ اور اِس بات پر غور کرو کہ اِس کو معمولی فاسفورس سے کن باتوں میں اختلاف ہے۔

اب سُرخ فاسفورس (Phosphorus) پر بھی وُہی تجربے کرو جو تم نے معمولی فاسفورس پر کئے ہیں۔ دیکھو سُرخ فاسفورس، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناحل پذیر ہے۔ اور جلتا اُس وقت ہے جب ۲۴۰° م کی تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اِس میں چمک بھی پیدا نہیں ہوتی۔ اور مرطوب ہوا میں کھول کر رکھ دینے سے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب بھی نہیں کھاتا۔ اِس لئے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔

سُرخ فاسفورس ایک نِقلمی چیز ہے۔ اِس لئے اِس کو نِقلما فاسفورس بھی کہتے ہیں۔ اِس شکل کا فاسفورس

زہریلا نہیں ہوتا۔

فاسفورس کا استعمال —— فاسفورس خاص طور پر دیا سلائی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ معمولی سُرخ سِرے کی دیا سلائی ایک ایسے آمیزہ سے تیار کی جاتی ہے جس میں معمولی زرد فاسفورس ہوتا ہے۔ محفوظ دیا سلائی کے سِرے پر فاسفورس نہیں ہوتا ہاں ڈبیا کی سطح پر البتہ ایک ایسا آمیزہ لگا ہوتا ہے جس کا ایک جُزو سُرخ فاسفورس ہے۔ جب دیا سلائی کو اِس آمیزہ سے رگڑتے ہیں تو اِس فاسفورس سے رگڑ کھاکر وہ جل اُٹھتی ہے۔

فاسفورس اور آکسیجن —— جب فاسفورس جلتا ہے تو اِس سے وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) کہتے ہیں۔ فاسفورس زرد ہو یا سُرخ دونوں صورتوں میں یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ اِس واقعہ سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کی یہ دونوں شکلیں کیمیاءً ایک ہی چیز ہیں۔

فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے یہ آکسائیڈ بہت آسانی سے غلیظ سفید دُخان کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ دُخان بہت جلد نقلئے سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اِس سفوف کو پانی میں ڈالو تو بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہونے کے دوران میں سائیں سائیں کی سی آواز بھی پیدا ہوتی ہے۔ اِس کا محلول تُرشگانہ عمل کرتا ہے۔

اِس آکسائیڈ (Oxide) کو ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے تو وہ رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ اِس کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اِس بناء پر یہ مرکب دُوسری چیزوں کو خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔

علاوہ بریں اُن کیمیائی تعاملوں کو ترقی دینے کے لئے بھی استعمال ہوتا ہے جن کا ضروری حصہ پانی کے اجزا کو علیحدہ کرلینے پر مشتمل ہوتا ہے۔

فاسفورک ترشہ اور فاسفیٹ ـــــ فاسفورس پنٹاکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) کو پانی میں حل کرنے سے جو ترشئی محلول بنتا ہے وہ **فاسفورک** (Phosphoric) ترشہ ہے۔ یہ ترشہ براہِ راست فاسفورس سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے فاسفورس اور نائیٹرک (Nitric) ترشہ کے تعامل سے کام لینا چاہئے۔ نائیٹرک ترشہ بہت طاقتور آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ یعنی یہ ایک ایسا مرکب ہے جو دوسری چیزوں کو بہت آسانی سے اپنی آکسیجن دے دیتا ہے۔ اس لئے یہ ترشہ فاسفورس کو بھی آکسیڈائیز (Oxidise) کردیتا ہے۔

جب فاسفورس اور نائیٹرک (Nitric) ترشہ کو ملا کر نرم نرم آنچ دی جاتی ہے تو اِن دونوں میں تیز تیز تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دَوران میں نائیٹرک (Nitric) ترشہ سے لال لال دُخان پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد اگر مایع کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو ایک ایسی چیز باقی رہ جاتی ہے جو ٹھنڈی ہو کر سخت، شیشہ کا سا مادّہ بن جاتی ہے۔

اِس طرح جو فاسفورک (Phosphoric) ترشہ حاصل ہوتا ہے وہ ایک قلمدار ٹھوس ہے جو پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کاوی سوڈا، دوسرے ترشوں کی طرح اِس کی بھی تعدیل کردیتا ہے۔ اور اِس کی تعدیل سے بھی نمک حاصل ہوتا

ہے۔ اِس تُرشہ کے نمکوں کو **فاسفیٹ** (Phosphate) کہتے ہیں۔

فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ ——— پنٹا آکسائیڈ (Pentoxide) کے علاوہ فاسفورس کے اَور آکسائیڈ (Oxide) بھی ہیں۔ اِن میں **فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ** (Phosphorus trioxide) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اِس کو فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorus oxide) اور فاسفورس اَنہائیڈرائیڈ (Phosphorus Anhydride) بھی کہتے ہیں۔ فاسفورس کو ہوا میں جلانے سے اِس آکسائیڈ کی بھی خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا ناکافی مقدار میں ہو تو اِس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔

یہ ایک سفید ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پنٹا آکسائیڈ (Pentoxide) کے برخلاف یہ آکسائیڈ پانی میں بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے۔ اور اِس کے پانی میں حل ہونے سے جو تُرشہ بنتا ہے وہ بھی کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں ہوتا۔ اِس تُرشہ کا نام **فاسفورس** (Phosphorus) تُرشہ ہے۔ اِس کے نمکوں کو **فاسفائیٹ** (Phosphite) کہتے ہیں۔

فاسفورس کے استعمال ——— فاسفورس بہت سی چیزوں میں استعمال ہوتا ہے۔ لیکن اِس کی سب سے زیادہ کھپت دیا سلائی کی صنعت میں ہے۔ دیا سلائیوں کے سِروں پر جو چیز لگائی جاتی ہے وہ لاکھ، فاسفورس، اور پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) پر مشتمل ہوتی ہے۔

فاسفورس کی صنعت ——— فاسفورس زیادہ تر اُس چیز سے حاصل ہوتا ہے جو ہڈیوں کو جلا دینے کے بعد باقی رہ جاتی ہے۔ اِس چیز کو ہڈی کی راکھ کہتے ہیں۔

اور وہ کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium Phosphate) پر مشتمل ہوتی ہے ۔ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے عمل سے کیلسیئم فاسفیٹ کو فاسفورک (Phosphoric) تُرشہ میں تبدیل کر لیتے ہیں ۔ اِن دو چیزوں کے تعامل سے حسبِ ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے :-

کیلسیئم فاسفیٹ اور سلفیورک تُرشہ

Calcium Phosphate Sulphuric

سے پیدا ہوتے ہیں

کیلسیئم سلفیٹ اور فاسفورک تُرشہ

Calcium sulphate Phosphoric

کیلسیئم سلفیٹ ناحل پذیر ہے اِس لئے وہ تُرشہ سے بہ آسانی جُدا ہو جاتا ہے ۔ اِس کو جُدا کر لینے کے بعد تُرشہ کو مُرتکز کر لیا جاتا ہے ۔ پھر تُرشہ کو کوئلے کے ساتھ مِلا دیتے ہیں اور اِس آمیزہ کو ڈھلے ہوئے لوہے کے قرنبیقوں میں ڈال کر گرم کرتے ہیں ۔ اِس طرح تُرشہ سے فاسفورس آزاد ہو جاتا ہے ۔ قرنبیقوں کے ساتھ نل لگے ہوتے ہیں جو پانی میں ڈوبے رہتے ہیں ۔ پگھلا ہؤا فاسفورس اِن نلوں میں آتا ہے اور ٹھنڈا ہو کر ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتا ہے ۔

اِس طرح جو فاسفورس حاصل ہوتا ہے اُس کو خالص کرنے کے لئے گرم پانی میں رکھ کر پگھلا لیا جاتا ہے ۔ اور پانی کے اندر ہی اندر سانچوں میں ڈال کر اُس کی گول گول لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں ۔

آٹھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک کی طرح فاسفورس (Pnosphorus) بھی مختلف بہروپی

شکلوں میں پایا جاتا ہے۔

معمولی زرد فاسفورس ـــــ ایک موم کا سا نیم شفاف ٹھوس ہے جس میں ہلکے سے زرد رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ اِس شکل کا فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتا ہے۔ اِس لئے اِس کو ہاتھ سے ہرگز نہ چھونا چاہیئے۔ اور جب استعمال میں نہ ہو تو اِس کو پانی میں ڈبو کر رکھنا چاہیئے۔

زرد فاسفورس ہوا میں رکھا ہو تو اِس سے سفید دُخان نکلتا ہے۔ اور اگر تاریکی میں رکھا ہو تو چمکتا بھی ہے۔ ۴۴°م پر پگھل جاتا ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل پذیر ہے۔

زرد فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔

سُرخ فاسفورس تاریکی مائل بھورے سے سُرخ رنگ کی ایک سفوف نما چیز ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل نہیں ہوتی۔

سُرخ فاسفورس جب تک خوب گرم نہ کیا جائے جلتا نہیں۔ اِس لئے اِس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔ اِس شکل کا فاسفورس زہریلا نہیں ہوتا۔

فاسفورس اور آکسیجن ـــــ فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلانے سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پنٹاآکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) کہتے ہیں۔ یہ مرکب سفید نقلما سفوف ہے جو پانی میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک تُرشہ بناتا ہے جس کو **فاسفورک** (Phosphoric) تُرشہ کہتے ہیں۔

فاسفورک تُرشہ، فاسفورس اور نائٹرک تُرشہ کے تعامل سے براہِ راست بھی تیار ہو سکتا ہے۔

فاسفورک ترشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

جب فاسفورس ہوا میں جلتا ہے تو فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) کی بھی خفیف سی مقدار بنتی ہے۔ اگر ہوا کی مقدار ناکافی ہو تو اس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ یہ مرکب ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بُو آتی ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر فاسفورس (Phosphorus) ترشہ بناتا ہے۔

آٹھویں فصل کی مشقیں

۱۔ فاسفورس (Phosphorus) کے دو بہروپ ہیں۔ اِن دونوں کے وجوہِ امتیاز بیان کرو۔

۲۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ فاسفورس کے بہروپ حقیقت میں ایک ہی چیز کی دو شکلیں ہیں؟

۳۔ فاسفورس کی دونوں شکلیں، صنعت کے کون کون سے کاموں میں استعمال ہوتی ہیں؟

۴۔ فاسفورس کے جلنے سے کونسا مرکب پیدا ہوتا ہے؟ اِس مرکب کی شکل و صورت اور اِس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ فاسفیٹ (Phosphate) سے کیا مُراد ہے؟

۶۔ فاسفیٹ کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟

۷۔ اِس بات کو ثابت کرنے کے لئے کہ جب فاسفورس جلتا ہے تو فاسفورس اور آکسیجن کس تناسب سے باہم ترکیب کھاتے ہیں، ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اِس تجربہ میں جو آلہ استعمال

کرنا چاہتے ہو اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۸۔ کیمیائی کاموں میں فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) عام طور پر کہاں استعمال کیا جاتا ہے؟ اس مرکب کا یہ استعمال اِس کی کونسی خاصیت پر مبنی ہے؟

۹۔ فاسفورس تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۰۔ فاسفورس زیادہ ترکس مصرف میں آتا ہے؟

نویں فصل

نائٹرک تُرشہ اور امونیا

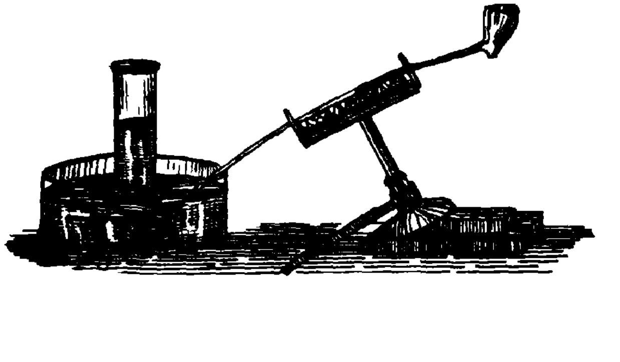
۳۳۔ نائٹرک تُرشہ

ا۔ نائٹرک تُرشہ کی تیاری ——— ایک ڈاٹ دار قرنبیق میں پوٹاسیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی تیس چالیس گرام قلمیں رکھو۔ پھر اِس میں قیف کے ذریعہ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ اِتنی مقدار میں ڈالو کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ اِس کے بعد ڈاٹ لگاکر قرنبیق کو ایک ایسے استادہ پر رکھو جیسا کہ شکل ۳۱ میں دکھایا گیا ہے۔ پھر قرنبیق کی گردن ایک صُراحی کے مُنہ میں رکھ کر اِس بات کا انتظام کر دو کہ صُراحی برابر ٹھنڈی رہے۔ اب قرنبیق کو نرم نرم آنچ دو۔ قرنبیق میں بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا۔ اور پھر تھوڑی سی دیر میں صُراحی میں زردی مائل مایع کے قطرے گرتے ہوئے دکھائی دینگے۔ جب اِس طرح نائٹرک (Nitric) تُرشہ کی کافی مقدار کشید ہو کر صُراحی میں آجائے تو مشعل کو ہٹا لو۔ اور پیشتر اِس کے کہ قرنبیق کا مافیہ ٹھنڈا ہو کر جم جائے اِس کو

تبخیری پیالی میں ڈال لو۔

۲۔ نائیٹرک تُرشہ کے خواص ——— اِن باتوں کا امتحان کرو کہ نائیٹرک (Nitric) تُرشہ دھاتوں پر اور لِتمس پر کیا عمل کرتا ہے۔

۳۔ نائیٹرک تُرشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے ——— جیسا کہ شکل ۴۶ میں دکھایا گیا ہے۔ ایک مٹی کی پائپ لو اور اُس کو قرنبیق کے اِستادہ کے ساتھ شکنجہ میں کس کر شکلِ مذکور کی سی وضع میں رکھو۔ اِس کی نلی کا مُنہ لگن کے اندر پانی میں ڈوبا رہنا



شکل ۴۶

چاہیئے۔ اب پائیپ کی نلی کے درمیانی حِصّہ کو بنسنی مشعل سے اِتنا گرم کرو کہ وہ سُرخ ہو جائے۔ پھر پائیپ کی

پیالی میں آہستہ آہستہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) ترشہ ڈالو۔ دیکھو لگن میں رکھی ہوئی اُستوانی میں ایک بے رنگ گیس جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب اُستوانی میں اِس بے رنگ گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کا مُنہ پانی سے باہر نکال لو۔ پھر مشعل کو ہٹاؤ۔ اِس کے بعد لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھپچی سے اُستوانی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

۴۔ **نائیٹریٹ کی تیاری** —— کچھ کاوی سوڈا لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اِس میں بالتدریج نائیٹرک ترشہ ڈالو یہاں تک کہ محلول میں رکھا ہُوا نیلا لِتمسی کاغذ سُرخ ہو جائے۔ لِتمس کا سُرخ ہونا اِس بات کی دلیل ہے کہ ترشہ نے کاوی سوڈے کی تعدیل کر دی ہے۔ اب اِس محلول کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ٹھنڈا کرنے پر اِس سے قلمیں بننے لگیں۔ اِس کے بعد اِس محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ یہ قلمیں سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کی قلمیں ہیں۔

یہ تجربہ اِس امر کی ایک مثال ہے کہ حل پذیر اساس یا قلی کے ساتھ ترشہ کے تعامل کرنے سے، تعدیلی نمک بھی پیدا ہوتا ہے۔

نائیٹرک ترشہ —— جن نہایت اہم مرکبات سے کیمیا دان واقف ہیں اُن میں سے ایک نائیٹرک (Nitric) ترشہ بھی ہے۔ یہ، نائیٹروجن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن، کا مرکب ہے۔ یہ ترشہ تالیف کے قاعدہ سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ قاعدہ صرف نظری دلچسپی کے لئے ہے۔ اِس سے کوئی عملی فائدہ مترتب نہیں ہوتا۔

نائیٹرک ترشہ ہمیشہ، نائیٹریٹ (Nitric) اور طاقتور

سلفیورک ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔ عام طور پر پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیئم نائٹریٹ (Sodium nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ پوٹاسیئم نائٹریٹ کو سالٹ پیٹر (Saltpetre) اور سوڈیئم نائٹریٹ کو چلی سالٹ پیٹر (Chili Saltpetre) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیئم نائٹریٹ سستا ہے اس لئے نائٹرک ترشہ کی تیاری میں زیادہ تر یہی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اس سے مقابلۃً نائٹرک (Nitric) ترشہ کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔

پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) اور سلفیورک ترشہ کو ملا کر کشید کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں :-

پوٹاسیئم نائٹریٹ اور سلفیورک ترشہ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ اور نائٹرک ترشہ

جب وسیع پیمانہ پر نائٹرک (Nitric) ترشہ تیار کیا جاتا ہے تو شیشہ کے قرنبیق کی بجائے مٹی کے قرنبیق استعمال کئے جاتے ہیں۔ مٹی کے قرنبیقوں کو شیشہ کے مقابلہ میں بہت زیادہ گرم کیا جا سکتا ہے۔ اس لئے کیمیائی تعامل ایک درجہ اور بڑھ جاتا ہے۔ یعنی :-

پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاسیئم سلفیٹ اور نائیٹرک ترشہ

اس سے ظاہر ہے کہ اتنے ہی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے استعمال سے نائٹرک (Nitric) ترشہ کی اتنی ہی مقدار اور حاصل ہو سکتی ہے جتنی کہ تعامل

کے پہلے درجہ میں حاصل ہوتی ہے۔
مشق کے لئے طالب علم کو چاہیئے کہ جس طرح ہم نے پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو مختصر طور پر بیان کیا ہے اُسی طرح وہ سوڈیئم نائیٹریٹ اور سلفیورک تُرشہ کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو بیان کرے۔

نائیٹرک ترشہ کے خواص ـــــــ نائیٹرک تُرشہ کے سادہ سے خواص گزشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو۔ اِس کی عاملیت اور اِس کے فوائد اِس بات کا نتیجہ ہیں کہ اِس سے آکسیجن بہ آسانی جُدا ہو جاتی ہے۔ اِس لئے اِس کو **آکسیڈائیزنگ** (Oxidising) **عامل** بھی کہتے ہیں۔
دفعہ ۳۳ تجربہ ۳ کی طرح گرم سطح پر گزارنے ہی سے نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی آکسیجن جُدا نہیں ہوتی بلکہ بعض چیزوں کو چھو لینے سے بھی یہی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً معمولی طور پر گرم کئے ہوئے لکڑی کے بُرادہ پر طاقتور نائیٹرک تُرشہ ڈالا جائے تو بُرادہ جل اُٹھتا ہے۔ یا سُرخ گرم کوئلہ طاقتور نائیٹرک تُرشہ میں ڈبو دیا جائے تو وہ نائیٹرک تُرشہ کی آکسیجن لے کر خوب تیزی کے ساتھ جلنے لگتا ہے۔
نائیٹرک تُرشہ اکثر دھاتوں کے ساتھ بہت آسانی سے تعامل کرتا ہے۔ مثلاً سیسے اور نائیٹرک تُرشہ کے تعامل سے سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور پھر مایع کو تبخیر کرنے سے لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی بے رنگ قلمیں (شکل ۴۷) بنتی ہیں۔
اِسی طرح جب یہ تُرشہ تانبے کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اِس صورت میں بھی سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔ لیکن



شکل ۷۴

لیڈ نائیٹریٹ کی قلمیں

اس تعامل سے جو مایع حاصل ہوتا ہے وہ بے رنگ نہیں ہوتا۔ اُس کا رنگ سبز ہوتا ہے جو پانی سے ہلکا دینے پر نیلا ہو جاتا ہے۔ اِس مایع کو تبخیر کرنے سے تاریکی مائل نیلے رنگ کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔ یہ قلمیں کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی ہیں۔

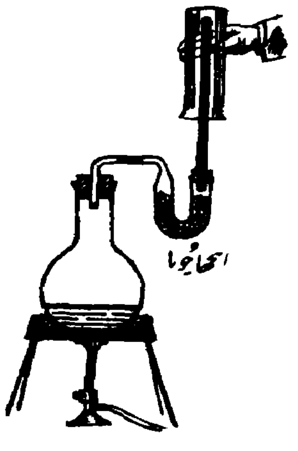
پارے کو نائیٹرک (Nitric) ترشہ میں حل کرنے سے مرکری نائیٹریٹ (Mercury nitrate) کی قلمیں بنتی ہیں۔ لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی طرح اِس نمک کی قلمیں بھی بے رنگ ہوتی ہیں۔

۳۴۔ امونیا

۱۔ امونیا کی تیاری

—— امونیا (Ammonia) کے محلول کو صراحی میں ڈال کر جوش دو۔ اِس سے جو گیس پیدا ہو اُس کو خشک کرنے کے لئے اَنبُجھے چُونے یا ٹھوس

کاوی پوٹاش، پر گزارو۔ اور جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اِس گیس سے کئی اُستوانیاں بھر لو۔ دیکھو گیس کی بھی وُہی بُو ہے جو محلول کی ہے۔ اور سُرخ لِتمس پر گیس بھی وُہی عمل کرتی ہے جو محلول کرتا ہے۔



شکل ۴۸
امونیا کی تیاری

۲۔ امونیا کے خواص

(ا) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔

(ب) دُوسری اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔

دیکھو پانی میں یہ گیس کیسی جلد جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اُستوانی میں پانی چڑھ آتا ہے۔

(ج) شیشہ کی سلاخ کا سِرا ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) تُرشہ سے تر کر کے امونیا (Ammonia)

کی اُستوانی پر لاؤ۔ دیکھو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔

(د) ایک اُستوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پھر اِس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ محلول بعینہٖ ویسا ہی مایع ہے جس سے تم نے گیس تیار کی ہے۔ گرم کرنے سے محلول میں سے گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اِس لئے مایع میں بُو باقی نہیں رہتی۔

(ہ) امونیَم (Ammonium) کے کسی نمک کو کاوی سوڈا یا چُونا مِلا کر گرم کرو۔ یا دونوں کو کھرل میں رکھ کر اُن پر پانی ڈالو اور دونوں کو پِیس کر بخوبی مِلا دو۔ دیکھو بُو سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) پیدا ہو گئی ہے۔

امونیا کے خواص

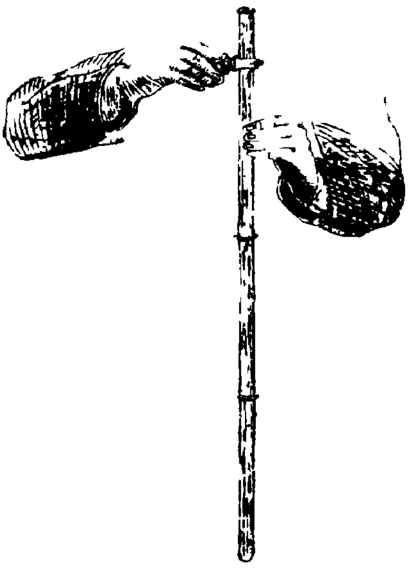
دارالتجربہ میں جس مایع کو عام طور پر امونیا (Ammonia) کہا جاتا ہے اُس میں تیز چُبھتی ہوئی بُو پائی جاتی ہے۔ اور وہ، سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اِس مایع کو گرم کرو تو اِس سے ایک گیس نکلتی ہے جسے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اِس گیس کو خشک کرنے کے لئے جیسا کہ شکل ۱۰۳ میں دکھایا گیا ہے اَنبجھے چُونے میں سے گزارنا چاہیئے۔

دارالتجربہ میں جس مایع کو امونیا کہتے ہیں وہ حقیقت میں امونیا (Ammonia) کا آبی محلول ہے۔

امونیا پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ سُرخ لِتمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ احتراق انگیز نہیں۔ اور بظاہر احتراق پذیر بھی نہیں۔ ہاں آکسیجن کے اندر البتہ بخوبی جل سکتی ہے۔ اِس کے جلنے سے نائیٹروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اور اِس کی ہائیڈروجن، آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔

امونیا کی ترکیب ــــــــ امونیا کو آکسیجن میں جلانے سے نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے اور پانی بنتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا، نائیٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ دو حجم امونیا سے تین حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم نائیٹروجن حاصل ہوتی ہے۔ اِس مطلب کے لئے شکل ۴۹ کی سی نلی بخوبی کام دے سکتی ہے۔ اِس نلی کو تین مساوی حصّوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اِس میں کلورین (Chlorine) گیس بھر دو۔ پھر قیف کے ذریعہ اِس میں تھوڑا سا امونیا کا طاقتور محلول ڈالو۔ کلورین کے ساتھ امونیا کی ہائیڈروجن فوراً تعامل کرتی ہے۔ اور اِن دونوں کے تعامل سے



شکل ۴۹

سفید دُخان بنتا ہے۔ اور اکثر حالتوں میں شعلہ بھی پیدا ہوتا ہے۔

اب نلی کا مُنہ پانی میں رکھ کر نلی کی ڈاٹ کھول دو۔ پانی نلی میں چڑھنے لگیگا۔ اور اُس کو دو تہائی تک بھردیگا۔ نلی کے تیسرے حصّہ میں نائیٹروجن گیس ہے جو امونیا سے پیدا ہوئی ہے۔

کلورین اپنی مساوی الحجم ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاکر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بناتی ہے۔ اِس سے ظاہر ہے کہ امونیا سے جو ہائیڈروجن جُدا ہوکر کلورین کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے اُس کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے۔ اور نائیٹروجن کا حجم تو مشاہدہ ہی سے معلوم ہوگیا ہے۔ یعنی امونیا سے جو نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے اُس کا حجم ہائیڈروجن کے حجم کی ایک تہائی ہے۔

اِس تجربہ میں جو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے یہ وُہی دُخان ہے جو امونیا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے بنتا ہے۔ یہ دُخان امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ہے:-

امونیا اور ہائیڈروکلورک ترشہ

کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے

امونیئم کلورائیڈ

کاوی سوڈے کے تعامل سے امونیا گیس امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے بہت آسانی کے ساتھ نکل آتی ہے۔ اور اِس گیس کی تیاری کے لئے عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

امونیئم (Ammonium) کے نمک جب گرم کئے جاتے ہیں تو وہ عموماً پگھلنے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار

کر لیتے ہیں۔ مثلاً امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) گرم کرنے پر اسی طرح صعود کرتا ہے۔ اور تحلیل ہونے کے بغیر صعود کرتا ہے۔ امونیم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) البتہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس کے تحلیل ہونے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے جس کو نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا ہے۔ یہ گیس اپنے بعض خواص کے اعتبار سے آکسیجن سے بہت مشابہ ہے۔

نویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کو طاقتور سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر کشید کرنے سے **نائیٹرک ترشہ** حاصل ہوتا ہے۔

نائیٹرک (Nitric) ترشہ مزے میں ترش ہے۔ اور نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔ جب خالص ہوتا ہے تو اس کا کوئی رنگ نہیں ہوتا۔ گرم کرنے پر آسانی سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اکثر دھاتوں پر بہت تیز عمل کرتا ہے۔ اس کی عاملیت اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس سے آکسیجن جلد جدا ہو جاتی ہے۔

امونیا—— امونیا (Ammonia) گیس جب پانی میں حل ہوتی ہے تو اس کا محلول قلویانہ عمل کرتا ہے۔ اس سے جو نمک بنتے ہیں ان کو امونیم (Ammonium) کے نمک کہتے ہیں۔ مثلاً

امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride)
امونیم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate)
امونیم سلفیٹ (Ammonium Sulphate)

امونیا کے آبی محلول کو جب گرم کرتے ہیں تو اِس میں سے حل شدہ گیس نکل جاتی ہے۔ اِس گیس کو ہم خشک کر کے جمع کر سکتے ہیں۔
امونیا بے رنگ گیس ہے۔ اور اِس میں تیز بُو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ آکسیجن میں بخوبی جل سکتی ہے۔ لیکن احتراق انگیز نہیں۔

نویں فصل کی مشقیں

۱۔ تمہیں کچھ شورہ اور کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ دیا گیا ہے۔ مفصل بیان کرو کہ اِن چیزوں سے تم نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کس طرح تیار کرو گے۔

۲۔ نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کو آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عامل کیوں کہتے ہیں؟ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے نائیٹرک تُرشہ کی خاصیت ظاہر ہوتی ہو۔

۳۔ امونیا (Ammonia) کی ترکیب اور اس کے موٹے موٹے خواص سے بحث کرو۔

۴۔ امونیا (Ammonia) کو جب مندرجہ ذیل چیزوں سے ملاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے:۔

(ا) پانی
(ب) نائیٹرک تُرشہ

۵۔ تمہیں چند اُستوانیاں دی گئی ہیں جن میں امونیا گیس بھری ہوئی ہے۔ اِس گیس کے طبعی اور کیمیائی خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۶۔ تمہیں امونیا (Ammonia) اور کاوی پوٹاش (Potash) کے آبی محلول دئے گئے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ ان دونوں میں تم کس طرح تمیز کرو گے۔

دسویں فصل

کیلسیئم کے مرکب

۳۵۔ کیلسیئم کاربونیٹ

کاربونیٹ ——— تم دیکھ چکے ہو کہ کھریا، کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے۔ اور یہ بھی تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ کھریا سے چونا بن سکتا ہے اور چونے کو پھر کھریا میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) قدرتی طور پر کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں بہت سے چٹانی مادے بیشتر یا کلیتہً اسی مرکب پر مشتمل ہیں۔ خالص کیلسیئم کاربونیٹ، کیلسائیٹ (Calcite) اور اریگونائیٹ (Aragonite) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔ اور دونوں قلمدار بھی ہیں۔ اِن دونوں میں صرف طبیعی خواص اور قلمی شکلوں کا اختلاف ہے۔ ورنہ ترکیب کے اعتبار سے دونوں ایک ہیں۔

کیلسائیٹ (Calcite)، آئیسلینڈ سپار

(Iceland spar) اور کیلک سپار (Calc spar)' کے ناموں سے بھی مشہور ہے۔ ان کے علاوہ اس کے اور نام بھی ہیں جو خاص خاص مقامات سے مخصوص ہیں۔ کیلسائیٹ عموماً بالکل شفاف اور کسی قدر گار پتھر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں گار پتھر کے برابر نہیں ہوتا۔ چنانچہ اس کو چاقو سے بہ آسانی کھرچ سکتے ہیں۔ اور گار پتھر کو چاقو سے کھرچ لینا ممکن نہیں۔ اس میں نور کی شعاعوں کو ثنائی انعطاف ہوتا ہے۔ چنانچہ کتاب کے حروف پر آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) کی قلم رکھ کر اس میں سے حروف کو دیکھو تو ہر حرف کے دو خیال نظر آتے ہیں۔

کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)' زمین کے سطحی حصہ میں بھی بہت سی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا' چونے کا پتھر' سٹیلکٹائیٹ (Stalactite)' سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)' ٹریورٹائین (Travertine) وغیرہ' اسی کی شکلیں ہیں۔ ان میں سے بعض چیزیں خالص کیمیائی وسائل سے بنی ہیں۔ اور بعض ذی حیات مادہ کا نتیجہ ہیں۔

وہ چیزیں جو کیمیائی وسائل سے پیدا ہوئی ہوں ان کی پیدائش اس طور پر ہے کہ جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گھلا ہوا ہوتا ہے وہ کیلسیم کاربونیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ پھر جب اس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے تو کیلسیم کاربونیٹ رسوب بن جاتا ہے۔

ٹریورٹائین (Travertine)' چشموں کے پانیوں سے بنتا ہے۔ کیلسیم کاربونیٹ کو محلول کی حالت میں رکھنے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا موجود ہونا ضروری ہے۔ بہنے کے

دَوران میں چشموں کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) خارج ہوتا رہتا ہے ۔ اِس لئے کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) جو پانی میں ناحل پذیر ہے رسوب بن کر پانی سے جُدا ہوتا جاتا ہے ۔

سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) جن مقامات پر چُونے کا پتھر بکثرت موجود ہے اُن میں سے جو ندیاں گزرتی ہیں اُن کا پانی کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے سیر ہو جاتا ہے ۔ پھر رستے میں یہ پانی غاروں کی چھتوں کی درزوں میں سے ٹپکتا ہے ۔ چُونے کے پتھر میں اِس قسم کی درزیں خود پانی ہی کے عمل سے پیدا ہو جاتی ہیں ۔ کیونکہ پانی میں جو حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے وہ چُونے کو پانی میں حل کرتا جاتا ہے ۔ ان درزوں میں سے جب پانی ٹپکتا ہے تو چھت کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتے ہوئے پانی کے قطروں کو تبخیر ہوتی ہے ۔ اور اِس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج اور پانی کی تبخیر کے باعث چھت کی سطح پر تھوڑا سا کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بیٹھ جاتا ہے ۔ یہ عمل اِسی طرح برابر جاری رہتا ہے ۔ اور آخرکار جیسا کہ شکل ۶۰ میں دکھایا گیا ہے چھت کے ساتھ کیلسیئم کاربونیٹ کے خوبصورت آویزے بن جاتے ہیں ۔ ان کو سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) کہتے ہیں ۔ سٹیلکٹائیٹ کہیں کہیں لوہے کے آکسائیڈ کی موجودگی کے باعث رنگین بھی ہوتے ہیں ۔



شکل نمبر ۵۰

سٹیلکٹائیٹ اور سٹیلگمائیٹ

غار کی چھت سے جو پانی ٹپکتا ہے وہ جب غار کے فرش پر گرتا ہے تو وہاں بھی اِس کو تبخیر ہوتی ہے۔ اِس لئے فرش پر بھی اُسی طرح کیلسیئم کاربونیٹ جمتا جاتا ہے۔ اِس سے فرش پر جو شکلیں (شکل نمبر ۵۰) پیدا ہوتی ہیں اُن کو سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) کہتے ہیں۔

کھریا، چونے کا پتھر، اور مونگے، تقریباً سب کے سب ذی حیات مادّہ کا مابقا ہیں۔

سنگ مرمر بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہی کی ایک شکل ہے۔ یہ حقیقت میں چونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصہ میں،

دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے، زیادہ سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

۳۶- کیلسیئم سلفیٹ

کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) ایک ایسا مرکب ہے جو کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ الاباسٹر (Alabaster) سلینائیٹ (Selenite) اور ساٹن سپار (Satin spar) اسی کی مختلف شکلیں ہیں۔

الاباسٹر، سنگِ مرمر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں اس کے برابر نہیں۔ اس کا رنگ سفید یا کسی قدر رنگین ہوتا ہے۔ اور جب اس کو جلا دی جاتی ہے تو وہ نیم شفاف معلوم ہوتا ہے۔

سلینائیٹ (Selenite)، شفاف قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یا اس شکل میں پایا جاتا ہے کہ اس کے کناروں پر پتوں کی سی بناوٹ معلوم ہوتی ہے۔

کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کی عام ترین شکل وہ ہے جو جپسم (Gypsum) کے نام سے مشہور ہے۔ جپسم چقماق کی طرح بے قاعدہ شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اور یہ بھی ایک قیمتی معدن ہے۔

یہ دونوں چیزیں گرم کرنے سے اپنا قلماؤ کا پانی کھو دیتی ہیں۔ اور سفید سفوف کی شکل میں آ جاتی ہیں۔ اس سفوف کو پیرسی پلستر کہتے ہیں۔

• پیرسی پلستر سانچوں اور بتوں وغیرہ کے بنانے میں

بہت کام آتا ہے۔ جب اِس میں پانی مِلا کر اور اِس کے قوام کو ملائی کے قوام کی حد پر لا کر رکھ دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سخت ہو جاتا ہے۔ پانی مِلانے کے وقت اِس سے حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

کیلسیئم سلفیٹ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اِس کے حل ہونے سے پانی میں مستقل بھاری پن پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ مرکب کاغذ کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔

دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کیلسیئم کاربونیٹ زمین کے سطحی حصّہ میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ کیلسائیٹ (Calcite) اور اریگونائیٹ (Argonite) خالص کیلسیئم کاربونیٹ کی قلمی شکلیں ہیں۔

کھریا، چونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite)، سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)، ٹریورٹائین (Travertine)، وغیرہ بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔ لیکن اِن شکلوں کا کیلسیئم کاربونیٹ خالص نہیں ہوتا۔

کھریا، چونے کا پتھر، اور مونگے، یہ تمام چیزیں بھی بیشتر کیلسیئم کاربونیٹ پر مشتمل ہیں۔ اور تقریباً سب کی سب ذی حیات مادّہ کا ما بقا ہیں۔

سنگ مرمر بھی کیلسیئم کاربونیٹ ہے۔ یہ حقیقت میں چونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصّہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

جپسم (Gypsum)، کیلسیئم سلفیٹ ہے۔ یہ مرکب الاباسٹر،

ساٹن سپار (Satin spar)، وغیرہ کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اِس کو گرم کرنے سے سفید سفوف حاصل ہوتا ہے جس کو پیرسی پلستر کہتے ہیں۔ پیرسی پلستر میں تھوڑا سا پانی مِلا دیا جائے تو وہ چند منٹ میں جم کر سخت ہو جاتا ہے۔

دسویں فصل کی مشقیں

۱۔ کیلسائیٹ (Calcite) کیا چیز ہے؟ اِس کی شکل و صورت بیان کرو۔

۲۔ سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) اور سٹیلگمائیٹ (Stalagmite)، سے کیا مراد ہے؟ یہ چیزیں کس طرح بنتی ہیں؟ اور کِس چیز پر مشتمل ہوتی ہیں؟

۳۔ کیلسیئم کاربونیٹ کی تین ایسی شکلیں بیان کرو جو قدرتی طور پر پائی جاتی ہوں۔

۴۔ کھریا کے اُوپر سے یا اُس کے وجود میں سے ہو کر جو پانی گزرتا ہے اُس پر کھریا کیا اثر کرتی ہے؟

۵۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کا پتھر، سنگِ مرمر، اور کیلسائیٹ (Calcite) ماہیت کے اعتبار سے سب ایک ہی چیز ہیں؟

۶۔ ہم چُونے کے پتھر کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں حل کرنا، اور پھر حاصل شدہ محلول کو تبخیر کرنا چاہتے ہیں۔ بتاؤ اِس عمل سے کیا کیا چیزیں حاصل ہونگی۔ اِن چیزوں کی صورت شکل اور خاصیتوں سے بحث کرو۔

۷۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) کون کون سی شکلوں میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے؟

۸۔ پیرسی پلستر کے خواص اور استعمال بیان کرو۔

گیارہویں فصل

سِلیکا

Silica

سِلیکا ——— زمین کے سطحی حصّہ میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے بھی زیادہ اُس مرکب کی بہتات ہے جس کو سِلیکا (Silica) کہتے ہیں۔ یہ مرکب، عنصر سِلیکن (Silicon) کا آکسائیڈ ہے۔ سِلیکن کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ سب اِس کے مرکبات کی وجہ سے ہے۔

سِلیکا بہت سے معدنیات اور بہت سی چٹانوں کا جُزو ہے۔ اِن چیزوں میں دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ سِلیکا کے ترکیب کھانے سے سِلیکیٹس[2] (Silicates) بن گئے ہیں۔ سِلیکا کی کثرت کا یہ عالم ہے کہ زمین کے سطحی حصّہ میں آزادی کی حالت میں، اور دُوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہونے کی حالت میں، جتنا کچھ موجود ہے اگر اس

---

[1] آکسائیڈ کی جمع۔

[2] سیلیکیٹ کی جمع۔

سب کو محسوب کر لیا جائے تو وزناً زمین کے سطحی حصّہ کے نصف سے زیادہ ہوگا۔ خالص سلیکا قلمی بھی پایا جاتا ہے اور نقلما بھی۔

۳۷۔ قلمی سلیکا

اس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں۔ اِن میں ایک ٹرِیڈیمائیٹ (Tridymite) ہے جو چنداں اہم نہیں۔ اور دُوسرا گار پتھر ہے جو بہت سے مقامات پر پایا جاتا ہے۔ اور نہایت دلچسپ چیز ہے۔

گار پتھر اگر بالکل صاف اور شفّاف ہو تو اُس کو بلّور کہتے ہیں۔ برازیلی پیبل (Pebble) بھی ہے جس سے عینک وغیرہ کے عدسے بنائے جاتے ہیں۔ گار پتھر میں کبھی کبھی کسی وزنی دھات کا آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ اِس سے گار پتھر رنگین ہو جاتا ہے۔

بہت سی ریتیں کُلیتہً گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ دانے پانی کے اندر ایک دُوسرے کے ساتھ متواتر رگڑ کھاتے رہنے سے کم و بیش گول ہو جاتے ہیں۔ جب ریت کسی کیچ کے سے مادّہ کی مُداخلت سے، اور بہت سے دباؤ کے اثر سے مجتمع ہو جاتی ہے تو اِس سے ریت کا پتھر بن جاتا ہے۔

۳۸۔ نقلما سلیکا

نقلما سلیکا، چالسیڈونی (Chalcedony) اور اِس کی

مختلف قسموں کی شکل میں یشب اور ا، ہے؛ مختلف قسموں کی شکل میں اور دُودیا پتھر کی شکل میں ہے۔

چالسیڈونی سب رنگوں میں پایا جاتا ہے۔ اِس کو اکثر گار پتھر اور دُودیا پتھر کا آمیزہ سمجھا جاتا ہے۔ انگوٹھی کے نگینوں کے لئے جو سُرخ پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ اور کارنیلیئن (Carnelian) کے نام سے مشہور ہے وہ یہی چیز ہے۔

سنگِ عقیق بھی چالسیڈونی (Chalcedony) ہی کی ایک شکل ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ عقیق رنگ بہ رنگ ہوتا ہے اور اُس پر مختلف رنگوں کی دھاریاں بھی بنی ہوتی ہیں۔

چقماق کا رنگ عموماً سیاہ یا سیاہی مائل مٹیالا ہوتا ہے۔ اِس شکل کا سلیکا بعض بعض مقامات پر کھریا کی ڈلیوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ بھی چالسیڈونی ہی کی ایک شکل ہے۔

یشب، غیر خالص سلیکا ہے۔ یہ غیر شفاف ہوتا ہے۔ اور اِس کا رنگ سُرخ، بھورا یا زرد، ہوتا ہے۔

دُودیا پتھر ——— اِس شکل کا سلیکا بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ اِس میں ہمیشہ پانی کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔ محققین کا خیال ہے کہ اِس میں کچھ گار پتھر ہوتا ہے۔ اور کچھ نقلما سلیکا (Silica) ۔ دُودیا پتھر اکثر زیوروں میں استعمال ہوتا ہے۔ ایک قسم کے دُودیا پتھر کی چمک میں قوس و قزح کے رنگوں کی نہایت عمدہ جھلک پائی جاتی ہے۔ اِس قسم کے دُودیا پتھر کو قیمتی دُودیا پتھر کہتے ہیں۔

گیارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سِلیکا (Silica)، کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے بھی زیادہ پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب، زمین کے سطحی حِصّہ میں آزاد بھی ملتا ہے اور دھاتی آکسائیڈز[1] (Oxides) کے ساتھ اِس کے ترکیب کھانے سے سِلیکیٹ (Silicate) بھی بن گئے ہیں۔ اِن دونوں شکلوں میں جتنا سِلیکا موجود ہے اُس سب کے وزن کو دیکھا جائے تو وہ زمین کے سطحی حِصّہ کے وزن کے نصف سے بھی قدرے زیادہ ہے۔

آزادی کی حالت میں سِلیکا (Silica) قلمی بھی ملتا ہے اور نِقلما بھی۔ اِس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں:۔

۱۔ ٹرِیڈِیمائیٹ (Tridymite)۔ یہ چنداں اہم نہیں۔

۲۔ گار پتھر۔ یہ کثرت سے پایا جاتا ہے۔ اور دلچسپ بھی ہے۔ بہت سی ریتیں کلیتہً گار پتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔

نِقلما سِلیکا تین شکلوں میں پایا جاتا ہے:۔

۱۔ چالسیڈونی (Chalcedony)

۲۔ یشب

۳۔ دُودیا پتھر

کارنِیلئین (Carnelian)، عقیق، اور چقماق، چالسیڈونی (Chalcedony) ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔

گیارہویں فصل کی مشقیں

۱۔ سِلیکا (Silica) کیا چیز ہے؟ قدرتی طور پر یہ چیز کس حالت میں پائی جاتی ہے؟

---

[1] ز جمع کی علامت ہے۔

۲- چقماق اور کارپتھر میں کیا فرق ہے؟ کیا ان میں کسی بات کی مشابہت بھی ہے؟

۳- سلیکا کی جو شکلیں قدرتی طور پر پائی جاتی ہیں ان کا مختصر سا حال بیان کرو۔

۴- تین ایسے معدنیات کا نام لو جو سلیکا (Silica) پر مشتمل ہوں یہ بھی بیان کرو کہ ان کی کون کون سی خصوصیتوں کو نگاہ میں رکھ کر تم ان کو ایک دوسرے سے تمیز کروگے۔

۵- سلیکا اور سلیکیٹ (Silicate) کیا فرق ہے۔

۶- ریت کا پتھر کس طرح بنتا ہے؟

بارہویں فصل

سوڈِیَم

Sodium

۳۹ - سوڈِیَم اور اُس کے مرکب

۱- سوڈیَم کا عمل پانی پر ——— دیکھو دفعہ ۱۵ تجربہ ۴ (صفحہ ۷۶) -

۲- گلابر نمک یا سوڈیَم سلفیٹ ——— اس نمک کی چند قلمیں لے کر گرم کرو۔ دیکھو اِن میں سے کتنا بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اِس نمک کا گرم سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اِس محلول کو صُراحی میں ڈال کر صُراحی کو پُورے سکون میں ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو۔ کچھ دیر کے بعد اِس ٹھنڈے محلول میں سوڈیَم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کی ایک چھوٹی سی قلم ڈالو۔ دیکھو محلول میں فوراً قلماؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اِس کے ساتھ ہی بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

۳- کاوی سوڈا یا سوڈیَم ہائیڈر آکسائیڈ ———

ٹھنڈے پانی میں اتنا چونا ڈالو کہ ہلانے سے پانی دُودیا ہو جائے۔ پھر اِس مایع کا کچھ حصّہ ایک پیالی میں رکھو۔ اور اِس میں کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلمیں ڈالو۔ اور چُونے اور سوڈے کے اِس آمیزہ کو چار پانچ دقیقوں تک جوش دو۔ اِس کے بعد مایع کے گدلاپن کو تہ نشین ہو جانے دو۔ جب اُوپر کا مایع صاف ہو جائے تو اِسے احتیاط کے ساتھ نکال لو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اِس محلول سے ایک سخت سفید ٹھوس حاصل ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس، سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) ہے۔ اِس کو ہوا میں رکھ دو تو وہ بہت جلد ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ پانی میں حل کرنے سے جو اِس کا محلول بنتا ہے اُس کے چھُونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اِس کا مزہ بہت تلخ ہوتا ہے۔

۴۔ کپڑے دھونے کا سوڈا

کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلموں کو گرم کرو۔ دیکھو اِن سے بھی بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اِس سوڈے کو پانی میں حل کرو۔ اور پھر لِتمسی کاغذ سے اِس کے محلول کا امتحان کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ ہلکایا ہُوا تُرشہ کپڑے دھونے کے سوڈے پر کیا عمل کرتا ہے۔

سوڈیئم ——— اِس دھات کا نام تم اِس سے پہلے بھی سُن چکے ہو۔ یہ ایک نرم اور چاندی کے سے رنگ کی دھات ہے جو ہوا میں رکھنے سے بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اِس لیئے اِس کو بوتلوں کے اندر معدنی تیل میں رکھنا چاہیئے کیونکہ معدنی تیل میں آکسیجن نہیں ہوتی۔ یہ دھات چاقو سے بہ آسانی کٹ جاتی ہے۔ ہوا اور آکسیجن میں بہت جلد جل اُٹھتی ہے۔ اور اِس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

سوڈیئم (**Sodium**) دُوسرے عناصر کے ساتھ بہت آسانی اور تیزی سے ترکیب کھاتا ہے۔ اِس لئے اِس کو دُوسرے عناصر کی گرفت سے آزاد کرنا بہت مشکل ہے۔ چنانچہ پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی کے لئے ڈیوی[1] کو بہت طاقتور برقی رَو استعمال کرنا پڑی تھی۔

سوڈیئم تیار کرنے کے لئے آج کل معمولی نمک کے ساتھ دُوسرے کلورائیڈ (Chloride) ملائے جاتے ہیں۔ اور پھر اِس آمیزہ کو پگھلا کر برق پاشیدہ کیا جاتا ہے۔

سوڈیئم ایک ایسا عنصر ہے کہ اِس کے مرکبات بہ کثرت پائے جاتے ہیں۔ اِس کا سب سے زیادہ عام مرکب معمولی نمک ہے جو سوڈیئم اور کلورین کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) بھی عام پایا جاتا ہے۔ یہ سوڈیئم اور نائیٹرک (Nitric) ترشہ کا نمک ہے۔ اِس کو چلی سالٹ پیٹر (Chile salt petre) بھی کہتے ہیں۔ یہ نمک چلی[2] اور پیرو[3] کے مُلکوں میں بہ کثرت ملتا ہے۔ اور بعض اقسام کے چٹانی مادوں میں بھی پایا جاتا ہے۔

معمولی نمک ——— یہ نمک سوڈیئم اور کلورین کا مرکب ہے۔ اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium Chloride) ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک ——— اِس نمک کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے۔ یہ نمک معمولی نمک کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تیاری

---

[1] Davy [2] Chile [3] Peru

(صفحہ ۱۴۳) میں جو چیز صُراحی کے اندر باقی رہ جاتی ہے وہ یہی نمک ہے۔

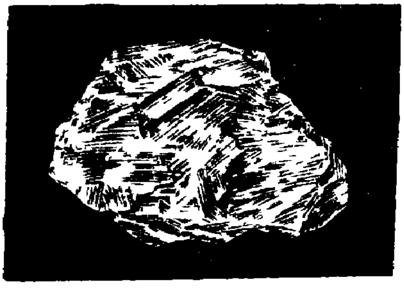
گلابر نمک میں ۵۶ فی صدی کے قریب قلماؤ کا پانی ہوتا ہے۔ جب یہ نمک ہوا میں رکھا جاتا ہے تو قلماؤ کا پانی اس سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور بے رنگ شفّاف قلموں پر سفید سفید سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے اِس کی قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور ۱۰۰°م پر اُن کا تمام قلماؤ کا پانی نکل جاتا ہے۔ اِس طرح یہ نمک سفید نابیدہ سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سوڈیَم سلفیٹ (Sodium sulphate) بعض قدرتی پانیوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اور اب سے پہلے دوا کے طور پر بہت استعمال ہوتا تھا۔

کپڑے دھونے کا سوڈا ـــــــ اِس کا کیمیائی نام سوڈیَم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔ اِس نمک کی بڑی بڑی شفّاف قلمیں (شکل ۱۵۱) بنتی ہیں جن میں



شکل ۱۵۱۔ سوڈے کی تازہ قلمیں (فوٹو کی نقل)



شکل ۱۵۲۔ سوڈے کی قلمیں ہوا میں کھول کر رکھنے کے بعد (فوٹو کی نقل)

تقریباً ۶۳ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ ہوا میں رکھنے سے یہ قلمیں بہت جلد اس پانی کو کھو دیتی ہیں۔ اور پھر ان کا سفید رنگ، باریک، سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے بھی ان کا یہی حال ہوتا ہے۔ شکل ۵۲ پر غور کرو۔ اس میں ان قلموں کی وہ صورت دکھائی گئی ہے جو ہوا میں رکھنے سے پیدا ہوتی ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰° ہر پر ۱۰۰ حصہ پانی میں ۵ء۴۵ حصے اس نمک کی قلمیں حل ہو جاتی ہیں۔ اس کے محلول کو چھو کر دیکھا جائے تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

یہ نمک سرخ لِتمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ نمک ترشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔ اس تعدیل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

اس نمک کی صنعت بہت بڑی صنعت ہے۔ اس کے تیار کرنے کے دو قاعدے ہیں جن کی تفصیل کا سمجھنا ابھی تمہاری بساط سے باہر ہے۔ تمہارے لئے سردست اتنی سی بات کا جان لینا کافی ہوگا کہ دونوں قاعدوں میں سوڈا، معمولی نمک سے بنایا جاتا ہے۔

ان دو قاعدوں میں سے ایک لیبلانک[1] کا قاعدہ ہے۔ اس میں معمولی نمک سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح جو سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے اس کو

[1] Leblanc

چونے کے پتھر اور کوئلے کے آمیزہ میں ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ پھر اس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اس میں سے سوڈے کو گرم پانی میں حل کر لیتے ہیں۔

سوڈا تیار کرنے کا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے طاقتور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور امونیا (Ammonia) گزارتے ہیں۔ اس طرح سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن جاتا ہے۔

سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate)

معمولی سوڈیئم کاربونیٹ کے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ اس نمک سے بے رنگ شفّاف قلمیں بنتی ہیں۔ یہ قلمیں زبان پر رکھی جائیں تو زبان کو ٹھنڈک محسوس ہوتی ہے۔ اس نمک کو خوب گرم کیا جائے تو اس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتا ہے۔ اور وہ خود معمولی کاربونیٹ (Carbonate) میں بدل جاتا ہے۔

کاوی سوڈا

اس مرکب کو سوڈیئم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) اور سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیئم (Sodium) اور پانی کے تعامل سے یہی مرکب حاصل ہوتا ہے۔ سوڈیئم کو پانی میں حل کرنے سے جو محلول بنتا ہے اس کو تبخیر کیا جائے تو وہ گاڑھا ہو جاتا ہے اور اس کا قوام تیل کا سا معلوم ہوتا ہے۔ اگر محلول کافی مرتکز ہو تو اس سے کاوی سوڈے کی قلمیں بننے لگتی ہیں۔

عملی طور پر کاوی سوڈا ایک ایسے قاعدہ سے

ر کیا جاتا ہے جو قاعدۂ بالا کے مقابلہ میں بہت سستا ہے۔
ں میں سوڈیم کاربونیٹ اور چونے کو پانی میں ملا کر
ش دیتے ہیں۔ پھر کچھ دیر تک سکون کی حالت میں رکھ
یتے ہیں کہ گاد تہ نشین ہو جائے۔ یہ گاد کھریا پر مشتمل
وتا ہے۔ اور اس کے اوپر جو صاف مایع آجاتا ہے وہ کاوی
وڈے کا محلول ہے۔ اس محلول کو گاد سے جدا کر کے
یر کے عمل سے مرتکز کر لیتے ہیں۔ اور پھر اس کو ٹھوس
نے کے لئے سانچوں میں رکھ دیتے ہیں۔ ان سانچوں میں کاوی
وڈے کی لمبی لمبی ڈلیاں بن جاتی ہیں۔
کاوی سوڈا ایک طاقتور قلوی چیز ہے جو جلد پر ڈالی
ائے تو جلد کو کھا جاتی ہے۔ یا یوں کہو کہ جلد پر اس سے
اغ پڑ جاتا ہے۔ اسی بنا پر اس کو کاوی کہتے ہیں۔ یہ مرکب
وا سے بہت جلد رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اگر بند
وتلوں میں نہ رکھا جائے تو آخرکار اس میں اتنی رطوبت
جاتی ہے کہ وہ گھل کر مایع ہو جاتا ہے۔ ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کو بھی بہت جذب کرتا ہے۔ اور اس طرح
س کی سطح پر بالتدریج سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)
کی تہ بن جاتی ہے۔
کاوی سوڈا، صابن کاغذ اور نشاستہ کی صنعت
میں استعمال ہوتا ہے۔ اور دارالتجربہ میں بھی بہت کام
آتا ہے۔

بارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سوڈیم (Sodium) ایک نرم دھات ہے جس کو آکسیجن

سے بہت رغبت ہے۔ اِس کو معدنی تیل میں رکھنا چاہئے۔ یہ دھات پانی کو تحلیل کرکے اُس کی ہائیڈروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

آکسیجن اور ہوا میں یہ دھات بخوبی جلتی ہے۔ اور اِس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

معمولی نمک ——— دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک ——— اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم سلفیٹ (Sodium Sulphate) ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ یہ نمک، سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بنتا ہے۔ اِس کی ایک بڑی خصوصیت یہ ہے کہ پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ علاوہ بریں اِس میں قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

کپڑے دھونے کا سوڈا ——— اِس کا کیمیائی نام سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔ اِس کی قلمیں بڑی بڑی اور بے رنگ ہوتی ہیں جو پانی میں بہت حل پذیر ہیں۔ اِن میں بھی قلماؤ کا پانی بہت ہوتا ہے۔

یہ نمک تُرشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔ اور اِس عمل کے دَوران میں اِس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

کاوی سوڈا ——— اِس کو سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور سوڈیئم ہائیڈریٹ (Sodium hydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ایک نہایت طاقتور قلی ہے۔ اِس کے محلول کو چھونے سے ہاتھ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔ اس سے جِلد پر داغ پڑ جاتا ہے۔ اِسی بناء پر اِس کو کاوی

کہتے ہیں۔ صابن، کاغذ، وغیرہ، کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔
دارالتجربہ میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

بارہویں فصل کی مشقیں

۱ - جب سوڈیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ اور کونسی چیز بنتی ہے؟

۲ - گلابر نمک کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۳ - کپڑے دھونے کے سوڈے کی صنعت، اور اس کے خواص، پر ایک مختصر سا مضمون لکھو۔

۴ - کاوی سوڈا کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۵ - سوڈیئم بائی کاربونیٹ (**Sodium bicarbonate**) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۶ - سوڈیئم بائی کاربونیٹ (**Sodium bicarbonate**) کو گرم کرنے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

۷ - سوڈیئم کاربونیٹ کا بازاری نام کیا ہے؟ یہ مرکب ترشوں پر کیا عمل کرتا ہے؟

تیرہویں فصل

پوٹاسیئم

Potassium

۴۰-پوٹاسیئم اور اُس کے مرکب

۱-پوٹاسیئم کا عمل پانی پر —— دفعہ ۱۵ صفحہ ۲۲۲ کے تجربہ ۴ میں سوڈیئم کی بجائے اب پوٹاسیئم (Potassium) استعمال کرو۔ دیکھو یہاں بھی وُہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ یہاں تعامل زیادہ تُند ہے۔ اور ہائیڈروجن، پانی میں سے زیادہ تیزی کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔

تعامل کی تُندی سے ظاہر ہے کہ اِس تجربہ میں، سوڈیئم والے تجربہ سے بھی، زیادہ محتاط رہنا چاہیئے۔

۲-پوٹاسیئم کلوریٹ —— اِس نمک پر دفعہ ۱۱ کے تجربات ۱، ۲، اور ۳ صفحہ ۶۵ اِس مقام پر پھر کرو۔

۳ - کاوی پوٹاش یا پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ

دفعہ ۳۹ صفحہ ۲۲۵ کے تجربہ ۳ میں سوڈیئم کاربونیٹ کی بجائے پوٹاسیئم کاربونیٹ (Potassium carbonate) استعمال کرو۔ دیکھو سوڈیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium hydroxide) میں کتنی قریب کی مشابہت ہے۔

۴ - شورہ، سالٹ پیٹر، یا پوٹاسیئم نائیٹریٹ

اِس چیز کو تم نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کی تیاری میں استعمال کر چکے ہو۔ اِس میں آکسیجن کی بہت سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ یہ واقعہ ہم کئی طرح ثابت کر سکتے ہیں :-

(ا) شورہ کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ جب قلمیں پگھل جائیں تو اِس مائع میں کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دیکھو کوئلہ خوب تیزی سے جلتا ہے۔ اِس تجربہ میں کوئلے کی بجائے تم گندک بھی استعمال کر سکتے ہو۔ اِس صورت میں بھی وُہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔

(ب) شورہ کو پانی میں حل کر کے اِس کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر تقطیری کاغذ کو اِس محلول سے بھگو کر خشک کر لو۔ جب کاغذ خشک ہو جائے تو اُس کے کنارے کو شعلہ دکھا دو۔ دیکھو کاغذ جہاں تک محلول سے بھگویا گیا تھا وہاں تک بہت جلد جل جاتا ہے۔ اور شعلہ کی بجائے چمکتی ہوئی آگ کا خط نظر آتا ہے۔

۵ - پوٹاسیئم پرمینگانیٹ

(ا) امتحانی نلی میں پانی لے کر اُس میں پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی دو تین قلمیں ڈالو۔ دیکھو یہ قلمیں جوں جوں پانی میں ڈوبتی ہیں اور حل ہوتی ہیں

اِن کے حل ہونے سے کیسا خوبصورت اُودا سا رنگ پیدا ہوتا جاتا ہے۔

(ب) پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کی چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اِس کو گرم کرنے سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ لکڑی کی سلگتی ہوئی کھپچی سے آکسیجن کا امتحان ہو سکتا ہے۔

پوٹاسیئم —— اِس دھات کو خواص کے اعتبار سے سوڈیئم (Sodium) کے ساتھ بہت مشابہت ہے۔ ہاں ایک خاص بات جو اِس کتاب میں بیان کی جا سکتی ہے اور جس کو ہم اِس درجہ پر اِن دونوں دھاتوں کا مابہ الامتیاز قرار دے سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ آکسیجن سے جتنی رغبت سوڈیئم کو ہے پوٹاسیئم (Potassium) کو اُس سے زیادہ ہے۔ اِس لئے اِس کی تخلیص بھی سوڈیئم سے زیادہ مشکل ہے۔ یہ دھات بھی سوڈیئم ہی کی طرح منکشف ہوئی تھی۔ اور وسیع پیمانہ پر ویسے ہی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے۔

پوٹاسیئم، نرم اور چمکدار دھات ہے جو سوڈیئم سے بھی زیادہ جلد، آکسیجن سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اِس لئے اِس کی چمکدار سطح جلد تر میلی ہو جاتی ہے۔ اِس کو بھی معدنی تیل میں ڈال کر رکھتے ہیں۔

اِس دھات کو جب پانی میں ڈالتے ہیں تو اِس کے تعامل سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ پانی سے جو ہائیڈروجن آزادی پاتی ہے وہ جلنے لگتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کے جلنے سے جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اُس کا رنگ پوٹاسیئم کے بخارات کی موجودگی کے باعث بنفشئی ہوتا ہے۔ اِن دونوں باتوں کو نگاہ میں رکھ کر اِس دھات کو سوڈیئم سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

پوٹاسیئم کاربونیٹ —— یہ مرکب بعض بعض نباتات سے حاصل ہوتا ہے۔ اِس قسم کے نباتات کی راکھ کو پانی میں ڈال کر بخوبی ہلایا جاتا ہے۔ اِس طرح راکھ میں کا پوٹاسیئم کاربونیٹ

(Potassium carbonate) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر جب راکھ نیچے بیٹھ جاتی ہے تو اُوپر اُوپر سے صاف مائع کو لے کر تبخیر کر لیتے ہیں۔

آج کل پوٹاسیئم کاربونیٹ، سٹاشفرٹ[1] میں تیار کیا جاتا ہے۔ وہاں سِلوائین (Sylvine) اور کینائیٹ (Kainite) کی بڑی بڑی مقداریں پائی جاتی ہیں۔ اِن ہی سے کاربنیٹ بنا لیا جاتا ہے۔

سِلوائین (Sylvine)، پوٹاسیئم، اور میگنیسیئم (Magnesium) کا دوئیلا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔ اور کینائیٹ (Kainite) سلفیٹس[2] (Sulphates) اور کلورائیڈ کا ایک پیچیدہ مرکب ہے۔

خالص پوٹاسیئم کاربونیٹ سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ اِن قلموں کو جب گرم کیا جاتا ہے تو اِن میں سے پانی نکلتا ہے اور سفید نابیدہ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ نابیدہ سفوف ہوا کی رطوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ــــــ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا ذکر تیسری فصل میں ہو چکا ہے۔ وہاں اِس نمک کو ہم نے آکسیجن تیار کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ چھٹی فصل میں بھی اِس کا ذکر آیا ہے۔ اُس فصل میں یہ مرکب، کلورین کے مرکبات کے ضمن میں بیان ہُوا ہے۔

کاوی پوٹاش ــــــ اِس کو پوٹاسیئم ہائیڈرآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (Potassium hydrate)

---

[1] Stassfurt

[2] سلفیٹس میں س جمع کی علامت ہے۔

بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب، کاوی سوڈے سے بہت مِلتا جُلتا ہے۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ کاوی پوٹاش (Potash) ہوا کی رطوبت کو زیادہ جلد جذب کرتا ہے۔ کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش بھی پوٹاسیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش کو بھی ہوا سے بچاکر رکھنا چاہیئے کیونکہ اِس کو بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر پوٹاسیئم کاربونیٹ بنا دیتا ہے۔

کاوی پوٹاش بھی بازار میں لمبی لمبی ڈلیوں کی شکل میں بکتا ہے۔ اِس کو کاوی سوڈے سے تمیز کرنے کے لئے نازک امتحان اور غور کی ضرورت ہے۔

کاوی سوڈے کی طرح کاوی پوٹاش (Potash) بھی کاربونیٹ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اِس مطلب کے لئے پوٹاسیئم کاربونیٹ کے کھَولتے ہوئے محلول میں چونا ڈالا جاتا ہے۔ باقی عمل بجنسہٖ وہی ہے جو سوڈیئم کاربونیٹ کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو۔

کاوی پوٹاش بھی اُن ہی کاموں میں استعمال ہوتا ہے جن میں کاوی سوڈا کام آتا ہے۔ مثلاً صابن، وغیرہ، کی صنعت میں بہت کچھ استعمال کیا جاتا ہے۔

سالٹ پیٹر یا شورہ ——— اِس کا کیمیائی نام پوٹاسیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) ہے۔ ہندوستان اور بعض اور ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔

پیرو[1] اور بولیویا[2] میں جو چلی (Chile) سالٹ پیٹر (Saltpetre) یعنی سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) پایا جاتا ہے

[1] Peru
[2] Bolivia

اُس میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ بھی مِلا ہُوا ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم نائیٹریٹ بیشتر اِن ہی ذرایع سے حاصل کیا جاتا ہے۔

زمین سے جو پوٹاسیئم نائیٹریٹ نکلتا ہے وہ پانی میں حل کر کے مٹی وغیرہ سے جُدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر محلول کو مُرتکز کرنے سے اِس نمک کی قلمیں بنا لیتے ہیں۔

اِس نمک کو سوڈیئم نائیٹریٹ سے جُدا کرنے کے لئے اِن دونوں کے مخلوط محلول میں پوٹاسیئم کلورائیڈ مِلا دیا جاتا ہے۔ اِس سے محلول میں پوٹاسیئم نائیٹریٹ اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ سوڈیئم کلورائیڈ چونکہ پانی میں زیادہ حل پذیر ہے اِس لئے پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں پہلے بنتی ہیں۔

پوٹاسیئم نائیٹریٹ کی قلمیں بے رنگ اور شفّاف ہوتی ہیں۔ گرم کرنے سے پگھل کر صاف مایع بن جاتی ہیں۔ اور پھر زیادہ گرم کرنے سے اِس مایع میں سے آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔

پگھلے ہوئے پوٹاسیئم نائیٹریٹ میں گندک یا کوئلے کا ٹکڑا ڈالا جائے تو ٹکڑا جلنے لگتا ہے اور بہت تیز تیز جلتا ہے

شورہ (پوٹاسیئم نائیٹریٹ) زیادہ تر بارُود اور آتشبازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ اِس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ کیونکہ وہ ہوا میں کھُلا رکھنے سے ہوا کی رطوبت جذب کر لیتا ہے اور تر ہو جاتا ہے۔

بارُود —— بارُود بنانے کے لئے ۷۵ حصّہ شورہ ۱۵ حِصّہ کوئلہ اور ۱۰ حِصّہ گندک کو احتیاط کے ساتھ مِلایا جاتا ہے۔ پہلے اِن چیزوں کا باریک سفوف بنا لیتے ہیں پھر ہاتھ سے اِن سب کو مِلا دیتے ہیں۔ اور اِس آمیزہ کو پانی

سے تر کر کے چکی میں خوب پیس لیتے ہیں۔ اِس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس کو تانبے کی تختیوں کے درمیان رکھ کر تختیوں کو دبا دیتے ہیں۔ اِس سے بارود کے دانے بن جاتے ہیں۔ پھر اِن دانوں کو تیز تیز چکر کھاتے ہوئے مردنگوں میں ڈال دیتے ہیں۔ اِن میں یہ دانے گھس گھس کر مجلّا ہو جاتے ہیں۔

بارود کی طاقت اِس بات کا نتیجہ ہے کہ یک بہ یک بہت بڑے حجم کی گیس پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائیٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے۔

بارود کی ترکیب اِس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ بارود کو کھولتے ہوئے پانی میں ڈال کر اُس کے شورہ کو حل کرو۔ پھر تقطیر کے عمل سے اِس محلول کو جدا کر لو۔ جو کچھ حل ہونے سے باقی بچ رہے اُس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) میں ڈالو۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ گندک کو حل کریگا۔ اور کاربن (کوئلہ) باقی رہ جائیگا۔

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)، پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور کاوی پوٹاش، کو ملا کر گرم کرنے سے پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) بن جاتا ہے۔ اِن چیزوں کے گرم کرنے سے جو کالے سے رنگ کی چیز حاصل ہوتی ہے اُس کو پانی میں ڈال کر جوش دیتے ہیں۔ پوٹاسیئم پرمینگانیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر اِس محلول کو باقی چیزوں سے جدا کر کے تبخیر کرتے ہیں۔ اِس طرح پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کی قلمیں جاتی ہیں۔

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ سے چھوٹی چھوٹی سُرخی مائل اُودے رنگ کی قلمیں بنتی ہیں جن میں سیاہی کی جھلک پائی جاتی ہے۔ یہ قلمیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ اِن کے حل ہونے سے بہت گہرے رنگ کا محلول بنتا ہے۔

پوٹاسیئم پرمینگانیٹ دارالتجربہ میں بہت کام آتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کی آکسیجن بہت جلد آزاد ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس کو تنہا گرم کرو یا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کے ساتھ مِلا کر دونوں صورتوں میں اِس سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

یہ مرکب تعفن اور تعدیہ کا دافع ہے۔

سوڈیئم پرمینگانیٹ (Sodium permanganate) اِس مرکب سے بہت مِلتا جُلتا ہے۔ اِس کے محلول کو "کانڈی[1] کا دافعِ تعدیہ سیّال" کہتے ہیں۔

تیرھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاسیئم دھات سوڈیئم سے بہت مِلتی جُلتی ہے۔ پانی کے ساتھ بہت تند تعامل کرتی ہے۔ اور اِس تعامل میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ فوراً جلنے لگتی ہے۔

پوٹاسیئم کلوریٹ ———— دیکھو چھٹی فصل۔

کاوی پوٹاش ———— اِس کو

پوٹاسیئم ہائیڈرآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور

---

[1] Condy

چودہویں فصل

چند معروف دھاتیں

۴۱- دھاتوں کی عام خاصیتیں

۱- چند معروف دھاتیں :-

(ا) چاندی، قلعی، جست، سوڈیم، سیسے، تانبے، لوہے اور پارے، پر غور کرو۔ دیکھو اِن میں سے اکثر وزنی ٹھوس ہیں۔ سوڈیم (Sodium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیر سکتا ہے۔ اور پارا مایع ہے۔

(ب) یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لو کہ یہ سب کی سب دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ اور اِن کی سطح میں "دھاتی چمک" پائی جاتی ہے۔ اِن دھاتوں کا آئیوڈین (Iodine) سے بھی مقابلہ کرو۔ اِس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بعض ادھاتی چیزوں میں بھی چمک ہوتی ہے۔

سونے کے ایک پتلے سے ورق کو شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ شفاف ہے۔

۲- تمام دھاتیں عناصر نہیں ——— پیتل،

جرمن سِلور (German silver)، کانسی، وغیرہ کا امتحان کرو۔
یہ تمام چیزیں دھاتی عناصر کے آمیزے ہیں۔ اِس قسم کے دھاتی آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔ دیکھو دھاتوں کو باہم مِلا دینے سے اُن کے دھاتی خصائص زائل نہیں ہوتے۔

دھاتی عناصر ـــــ یوں تو تم میں سے ہر ایک کو معلوم ہوگا کہ دھات سے کیا مُراد ہے۔ لیکن اس کی پُوری پُوری تعریف ذرا مشکل ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ عناصر کی کوئی ایسی تعینّی تقسیم ممکن نہیں جس میں ایک طرف تمام دھاتی عناصر ہوں اور دُوسری طرف ادھاتی عناصر۔ چنانچہ بعض عناصر کے متعلق تو ہم صاف صاف فیصلہ کر سکتے ہیں کہ وہ دھاتی ہیں یا ادھاتی۔ مثلاً ہم صاف بتا سکتے ہیں کہ سونا دھات ہے اور آکسیجن ادھات۔ اور یہ بھی بتا سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں کن کن باتوں میں ایک دُوسری سے اختلاف رکھتی ہیں۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن میں دھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں اور وہ خواص بھی پائے جاتے ہیں جو ادھاتوں سے مخصوص ہیں۔ چنانچہ آرسینک (Arsenic) اِسی قسم کے عناصر کی ایک مثال ہے۔

بہرکیف ہم کہہ سکتے ہیں کہ دھاتوں میں مندرجہ ذیل خواص پائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ اِن تمام باتوں کے ساتھ ساتھ مستثنیات بھی ہیں۔

دھاتوں کے خواص

۱۔ دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے جسے عام طور پر ہم "دھاتی چمک" ہی کے نام سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ لیکن اِس کے ساتھ ہی یہ بات بھی یاد رکھنا چاہئے کہ آئیوڈین (Iodine) اور گریفائٹ (Graphite) میں بھی

یہی چمک موجود ہے ۔ اور یہ دونوں چیزیں یقیناً دھاتی عناصر میں شامل ہیں ۔

۲ ۔ دھاتیں غیر شفاف ہیں ۔ لیکن سونے کے ورق اگر باریک ہوں تو وہ روشنی کے لئے شفاف ہوجاتے ہیں ۔

۳ ۔ دھاتیں بہت کثیف چیزیں ہیں ۔ یا یوں کہو کہ اُن کی کثافتِ اضافی بہت زیادہ ہوتی ہے ۔ لیکن سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاسیئم (Potassium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیرتے رہتے ہیں حالانکہ وہ دونوں دھاتیں ہیں ۔

۴ ۔ دھاتیں سب کی سب حرارت اور برق کی عمدہ مُوصِل ہیں ۔

۵ ۔ دھاتیں آکسیجن کے ساتھ یا آکسیجن اور ہائیڈروجن دونوں کے ساتھ ترکیب کھاکر اساسیں بناتی ہیں اور اساسیں ترشوں کی تعدیل کردیتی ہیں ۔

بھرت ——— دھاتیں سب کی سب عناصر نہیں ہیں ۔ بلکہ وہ معروف دھاتیں جو عام طور پر بہت استعمال ہوتی ہیں اُن میں بہت سی وہ بھی ہیں جو دھاتی عناصر کو ملاکر آمیزوں کے طور پر تیار کی جاتی ہیں ۔ اِس قسم کی دھات کو بھرت کہتے ہیں ۔

کسی بھرت میں اگر ایک دھات پارا ہو تو اِس بھرت کو ملغم کہتے ہیں ۔

ذیل کی فہرست میں چند بھرتوں کے نام درج کئے گئے ہیں اور اُن کے مقابل میں یہ بھی لکھ دیا گیا ہے کہ وہ کون کون سی دھاتوں کا آمیزہ ہیں ۔

بھرت	اجزاء
گھڑیال کی دھات	تانبا اور قلعی
پیتل	تانبا اور جست
کانسی	تانبا، قلعی، کچھ جست، اور کچھ سیسا
جرمن سلور (German silver)	تانبا اور نکل (Nickel)
توپ کی دھات	تانبا اور قلعی
پیوٹر (Pewter)	قلعی اور سیسا
ٹانکے کی دھات	قلعی اور سیسا
ٹائپ کی دھات	سیسا، قلعی، اور اینٹیمنی (Antimony)

۴۲ سیسا

۱۔ سیسے کے خواص

(ا) سیسے کو کھرچ کر دیکھو۔ اور اُس کی دھاتی سطح ملاحظہ کرو۔ ضمناً یہ بھی دیکھ لو کہ سیسا فولاد سے بہت نرم ہے۔

(ب) حسبِ قاعدہ سیسے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) سیسے کے تاروں اور اُس کی چادروں پر غور کرو۔ بتاؤ اِن شکلوں میں آنے کے لئے سیسے میں کون کون سے خواص موجود ہونا چاہئیں۔

۲۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنا

(ا) سیسے کو لوہے کے چمچہ میں ڈال کر پگھلاؤ۔ اور پھر اِس پگھلی ہوئی دھات کو ریت کے بنے ہوئے سانچے میں ڈالو۔

(ب) اب اور سیسا لے کر پگھلاؤ۔ اور پگھلی ہوئی

دھات کو لوہے کے تار سے ہلاتے رہو۔ دیکھو سیسا، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اِس طرح اُس سے سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) یعنی مُردہ سنگ بنتا ہے۔

۳۔ سیسے کا حصول اُس کے مرکبات سے ۔۔

(ا) سیندور کو کوئلے پر رکھ کر پھکنی سے خوب گرم کرو۔ دیکھو سیندور سے دھات کی گولیاں بن جاتی ہیں۔

(ب) لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور کوئلے کے سفوف کا آمیزہ کٹھالی میں لے کر کٹھالی کو دھونکنی سے گرم کرو۔ دیکھو اِس صورت میں بھی دھاتی سیسا جُدا ہوتا ہے۔

۴۔ سیسا نائیٹرک تُرشہ میں حل ہو جاتا ہے

—— سیسے کے چند ٹکڑوں کو امتحانی نلی میں رکھ کر اُن پر کچھ معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ ڈالو۔ دیکھو سُرخی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور سیسا بالتدریج حل ہوتا جاتا ہے۔ جب سیسا حل ہو جائے تو اِس محلول میں پانی ڈالو۔ اور پھر اُس کو بالو جنتر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تقریباً خشک ہو جائے۔ اِس کے بعد اُس کو تھوڑی دیر کے لئے سکون کی حالت میں رکھ دو۔ دیکھو اِس میں قلمیں بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate) کی ہیں جو سیسے اور نائیٹرک تُرشہ کا نمک ہے۔

سیسا —— سیسا ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ چنانچہ اِس کی تازہ صاف سطح کو دیکھنے سے یہ رنگ بخوبی معلوم ہوتا ہے۔ اِس کی تازہ صاف سطح کو ہوا میں کھُلا رکھنے سے اِس کی چمک بہت جلد جاتی رہتی ہے۔

سیسا، پانی سے $11\frac{1}{2}$ گُنا بھاری ہے۔ بہت متورق اور اچھا خاصا متمدد ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھل کر مائع ہو جاتا ہے

مایع کا رنگ چاندی کا سا ہوتا ہے۔ اِس کو بہت آسا
سے سانچوں میں ڈھال سکتے ہیں۔

پگھلا ہُوا سیسا ہوا کی آکسیجن سے ترکیب کھا کر ا
زرد رنگ چیز بنا دیتا ہے جس کو مُردہ سنگ یا مُرتک
کہتے ہیں۔ مُردہ سنگ خوب گرم کرنے سے مزید آکسیجن کے سا
ترکیب کھاتا ہے اور اِس طرح سینڈور میں تبدیل ہو جاتا ہے

سیسا، نائیٹرک (Nitric) ترشہ میں بہ آسانی حل ہو
جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اِس پر بہت
خفیف سا عمل کرتا ہے۔ سلفیورِک (Sulphuric) ترشہ کا حال
ہائیڈروکلورِک ترشہ کا سا ہے۔

قدرتی طور پر سیسا، گندک کے ساتھ کیمیائی مِلا ہُوا
جاتا ہے۔ اِس مرکب کو گیلینا (Galena) کہتے ہیں۔ یہ حقیقت
میں سیسے کا سلفائیڈ (Sulphide) ہے۔ اِس کے علاوہ سی
کے اور مرکب بھی قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔

اِس دھات کی چادریں بنتی ہیں۔ اِس سے نل
بنائے جاتے ہیں۔ سیسے کا کام کرنے والے اِس کو بہت
استعمال کرتے ہیں۔ دُوسری دھاتوں کے ساتھ مِلا کر اِس
بھرتیں بنائی جاتی ہیں۔ اِن میں پیُوٹر (Pewter)، ٹانکے
دھات اور ٹائپ کی دھات خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں

۴۳۔ لوہا

لوہے کے خواص

(ا) فولاد، ڈھلے ہوئے لوہے، اور پٹواں لوہے ک
کثافتِ اضافی معلوم کرو (دیکھو میٹرک طبیعیات حصّۂ اول صفحہ ۱۰۲

(ب) لوہے کے زنگ آلود ہونے کے متعلق (صفحہ ۲۳) اور آکسیجن میں لوہے کے جلنے کے متعلق (صفحہ ۶۲) اور ترشوں کے ساتھ لوہے کے تعامل کے بارے میں جو تجربے تم اِس سے پہلے کر چکے ہو انہیں اِس مقام پر پھر یاد کر لو یا ضرورت ہو تو دُہرا لو۔

(ج) اِس دھات کے مقناطیسی خواص جن کا تم مطالعہ کر چکے ہو اُن کو بھی اِس مقام پر پھر دیکھ لو (میٹرک طبیعیات حصہ دوم نویں فصل ر ۲۳)۔

لوہا —— تمام معلوم دھاتوں میں بنی نوع انسان کے لئے لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ اور معدنیات سے لوہے کے حاصل کرنے کا انکشاف غالباً تمام گرانبہا انکشافات سے بڑھ کر ہے۔ یہ دھات قدرتی طور پر بہ افراط موجود ہے۔ لیکن اِس پر بھی آزادی کی حالت میں شاذ و نادر ہی پائی جاتی ہے۔ آسمان سے جو شہابے گرتے ہیں اُن میں سے بعض بعض کے مادوں میں بھی یہ دھات پائی گئی ہے۔ زمین میں لوہا آکسیجن کے ساتھ مِلا ہوا آکسائیڈز[1] (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ جن میں میگنیٹائیٹ (Magnetite) اور ہیمیٹائیٹ (Haematite) خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ اِس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) ایسے بھی پائے جاتے ہیں جو پانی کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ آکسائیڈز لائیمونائیٹ (Limonite) اور گوتھائیٹ (Gothite) میں ملتے ہیں۔ زمین میں لوہا گندک کے ساتھ مِلا ہوا سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔

[1] جمع کی علامت ہے۔

اِن میں ایک سلفائیڈ کو آئرن پریٹیز (Iron pyrites) اور دوسرے کو مقناطیسی پریٹیز (Pyrites) کہتے ہیں۔ لوہا کاربن کے ساتھ ترکیب کھایا ہُوا کاربونیٹس[1] کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اِن میں آہنی پتھر اور چالیبائیٹ (Chalybite) قابلِ ذکر ہیں۔

لوہے کی تین قسمیں —— لوہا تین شکلوں میں استعمال کیا جاتا ہے:-

۱ - پٹواں لوہا
۲ - ڈھلا ہُوا لوہا
۳ - فولاد

اِن میں پہلی شکل کا لوہا تقریباً خالص عنصر ہے۔ ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن (Carbon) اور سلیکن (Silicon) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ فولاد میں بھی یہی چیزیں ہوتی ہیں۔ صرف اِتنا فرق ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کی بہ نسبت فولاد میں کاربن کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

لوہے کی اِن تینوں قسموں کا اپنا اپنا مصرف ہے جو اِن کے اپنے اپنے خواص پر موقوف ہے۔

پٹواں لوہا بہت کڑی چیز ہے۔ اِس کو کوٹ کر بہ آسانی چادروں کی شکل میں لا سکتے ہیں۔ اِس سے ظاہر ہے کہ اُن تمام چیزوں میں جو لوہے کو کوٹ کر بنائی جاتی ہیں پٹواں لوہا ہی استعمال ہونا چاہیئے۔

ڈھلا ہُوا لوہا پھوٹک ہوتا ہے۔ اور آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اِس لئے جو چیزیں سانچے میں ڈھال کر

[1] س جمع کی علامت ہے۔

بنائی جاتی ہیں اُن میں اِسی قسم کا لوہا کام آتا ہے۔

فولاد کے خواص اُس طریق عمل پر موقوف ہوتے ہیں جو اُس کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اُس کو گرم کرنے کے بعد بہت جلدی سے ٹھنڈا کر لیا جائے تو وہ نہایت سخت ہو جاتا ہے۔ لیکن پھر اِس کے ساتھ ہی پھوٹک بھی بہت ہوتا ہے۔ ہاں اگر احتیاط سے گرم کیا جائے۔ اور پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو اِس صورت میں وہ پھوٹک نہیں ہوتا بلکہ لچکدار ہو جاتا ہے۔

فولاد کی ایک اور اہم خاصیت یہ ہے کہ اِس سے اِس طرح کا مقناطیس بنا سکتے ہیں جو اپنے مقناطیسی خواص کو بہت دیر تک قائم رکھ سکتا ہے۔ تار برقی کے کاموں کی اور دیگر برقی آلات کی، تمام سوئیاں فولاد ہی کی بنائی جاتی ہیں۔

مختلف قسموں کے لوہے کی کثافتِ اِضافی حسبِ ذیل ہوتی ہے:۔

فولاد جس کو کوٹا نہ ہو	۷٫۸۲
لوہا، سلاخ	۷٫۷۹
لوہا، ڈھلا ہُوا	۷٫۲۱

لوہے کے آکسائیڈز ——— لوہا آکسیجن کے ساتھ کئی تناسبوں میں ترکیب کھاتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اِس میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ لوہے کے مختلف آکسائیڈز[1] (Oxides) میں وزناً لوہے اور آکسیجن کا کیا تناسب ہوتا ہے۔

---

[1] ز جمع کی علامت ہے۔

آکسائیڈ (Oxide)	لوہا	آکسیجن
فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide)	۵۶	۱۶
فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)	۱۱۲	۴۸
ٹرائی فیرک ٹیٹر آکسائیڈ (Tri-ferric tetroxide)	۱۶۸	۶۴

فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ یہ آکسائیڈ ترشوں کے ساتھ تعامل کرکے لوہے کے نمکوں کا وہ سلسلہ پیدا کرتا ہے جس سلسلہ کے نمکوں کو کیمیادان فیرس نمک کہتے ہیں۔ اِن میں سے ایک یعنی فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جس کو سبز توتیا یا ہیراکسیس کہتے ہیں، قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) زمین میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ وہ خوبصورت قلمی معدن جس کو سپیکولر (Speculor) لوہا کہتے ہیں اِسی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ معدن ہیمیٹائیٹ (Haematite) بھی یہی چیز ہے۔

۴۴۔ تانبا

۱۔ تانبے کے خواص

(ا) تانبے کو سلاخوں، چادروں، اور تاروں کی شکل میں لے کر اِس پر غور کرو۔ دیکھو اِس کا رنگ کیسا ہے۔ تانبے کو اِن شکلوں میں دیکھ کر اِس دھات کے خواص کے بارے میں تم کیا نتیجے قائم کر سکتے ہو؟

(ب) تانبے کے تار کا ایک سرا اپنی اُنگلیوں میں پکڑ لو۔ اور دوسرا سرا بنسنی مشعل کے شعلہ میں رکھو۔ تمہیں بہت جلد اِس بات کا یقین ہو جائیگا کہ تانبا حرارت کا

عمدہ مُوصِل ہے۔

۲۔ تانبے کو ہوا میں گرم کرنا ــــــ

(ا) تانبے کی چادر کے ٹکڑے کو بنسنی مشعل کے شُعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو تانبے کی سطح پر کالی کالی سی تہ بن جاتی ہے۔ یہ کالی کالی چیز تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

(ب) دفعہ ۱۸۱ تجربہ ۱ (صفحہ ۱۹۷) کو دیکھو۔ اور اس بات کو یاد کر لو کہ اِس سیاہ آکسائیڈ کو گرم کر کے جب اِس پر ہائیڈروجن گیس گزارتے ہیں تو ہائیڈروجن اِس پر کیا عمل کرتی ہے۔

۳۔ تانبے کا عمل ترشوں پر ــــــ امتحانی نلی میں تانبے کے ریزے رکھ کر اِس بات کی تشخیص کرو کہ معروف ترشوں کے ساتھ تانبا کس کس طرح کا تعامل کرتا ہے۔

۴۔ لوہا تانبے کو اُس کے نمکوں کے محلولوں سے جُدا کر دیتا ہے ــــــ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) یعنی نیلے تھوتھے کے محلول میں چاقو کا پھل ڈالو۔ دیکھو پھل پر تانبا جم جاتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ محلولِ مذکور میں لوہا تانبے کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور تانبے کو محلول سے جُدا کر دیتا ہے۔

۵۔ تانبے کی بھرتیں ــــــ پیتل، کانسی، گھڑیال کی دھات، اور توپ کی دھات، کو بغور دیکھو۔ اور تانبے سے اِن سب کا مقابلہ کرو۔

تانبا ــــــ تانبا ایک سُرخ رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں پائی جاتی

ہے۔ مرکبات کی شکل میں بھی اس کی بہت سی مقدار
بن میں موجود ہے۔ چنانچہ وہ کچی دھات جس کو لال تانبا
ہتے ہیں وہ تانبے کا آکسائیڈ ہے۔ اس آکسائیڈ کا کیمیائی
م کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) ہے۔ کاپر پرائیٹیز
Copper pyrites) اس دھات کا ایک ایسا مرکب ہے جو
کثرت پایا جاتا ہے۔ یہ تانبے لوہے اور گندگ کا مرکب
ہے۔ کاپر گلانس (Copper-glance) اور میلیکائیٹ
Malachit) بھی تانبے ہی کی کچی دھاتیں ہیں۔
تانبا ایک سخت دھات ہے۔ اس پر سردی کی
حالت میں خشک ہوا کوئی اثر نہیں کرتی۔ ہاں ہوا اگر مرطوب
ہو تو پھر سردی کی حالت میں بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر
سکتی ہے۔ اس صورت میں ایک ہرے سے رنگ کا
مرکب پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب دھات کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ
Carbon dioxide) اور پانی کے ترکیب کھانے کا نتیجہ ہے۔ ہوا
میں گرم کرنے سے تانبا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاجاتا
ہے۔ اور اپنا سیاہ آکسائیڈ بناتا ہے۔
تانبا پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۹ گنا بھاری اور
بہت متمدد ہے۔ چنانچہ اس کو کھینچ کر بہت باریک تار
بنائے جا سکتے ہیں۔ تانبا متورق بھی ہے۔ چنانچہ دبا کر یا
کوٹ کر اس کی بہت پتلی پتلی چادریں بنائی جا سکتی ہیں۔
تانبے کی اس قسم کی نہایت پتلی چادر کو ڈچ ورق کہتے ہیں۔
یہ بات تو غالباً تم سب کو معلوم ہوگی کہ برقی رو
گزارنے کے لئے تانبے ہی کے تار استعمال کئے جاتے ہیں۔

ڈچ Dutch

معمولی طاقت کا نائیٹرک (Nitric) ترشہ تانبے کو حل کرلیتا ہے۔ اور اِس طرح ایک آسمانی سے رنگ کا مایع بنتا ہے۔ یہ مایع' کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ' تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔

ہلکا کیا ہُوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔ ہاں تانبے کو اگر طاقتور سلفیورک ترشے کے ساتھ مِلا کر گرم کیا جائے تو اِس صورت میں البتہ اِن میں تعامل ہوتا ہے۔ اِس تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) بنتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

تانبے کی بھرتیں بہت بھی ہیں اور سفید بھی ہیں۔ صفحہ ۲۲۸ پر جو فہرست درج کی گئی ہے اُس پر غور کرو۔ تانبے کو مختلف تناسبوں میں قلعی کے ساتھ ملانے سے گھڑیاں کی دھات اور توپ کی دھات بنتی ہے۔ اور جست کے ساتھ ملانے سے پیتل تیار ہوتا ہے۔ نکل (Nickel) کے ساتھ مِلا کر جرمن سِلور (German silver) بناتے ہیں اور قلعی' جست' اور سیسے' کے ساتھ مِلا کر کانسی تیار کی جاتی ہے۔

۴۵ ۔ پارا

پارے کے خواص

(ا) کثافت اضافی کی بوتل میں ڈال کر حسبِ قاعدہ' پارے کی کثافت اضافی معلوم کرو۔

(ب) شیشہ کی لانبا نلی لے کر ثابت کرو کہ پارے کا

ایک انچ اونچا استوانہ پانی کے تیرہ چودہ انچ اونچے استوانہ کو سہار لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پارے کی کثافتِ اضافی ۱۳ اور ۱۴ کے بین بین ہے۔

(ج) امتحان کر کے دیکھو کہ:-

۱- لوہے کی کنجی پارے میں تیرتی رہتی ہے۔

۲- پارا شیشہ کو بھگوتا نہیں۔

۳- پارا، صاف جست اور تانبے سے چمٹ جاتا ہے۔ اور اس طرح وہ چیز بنا دیتا ہے جس کو ملغم کہتے ہیں۔

(د) امتحانی نلی میں تھوڑے سے پارے کو جوش دو۔ اور ثابت کرو کہ پارا طیران پذیر ہے۔ دیکھو کچھ پارا ننھے ننھے قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے حصوں پر بیٹھ جاتا ہے۔ اس بات کی احتیاط رکھو کہ پارے کے بخارات تمہاری سانس میں نہ جانے پائیں۔

(ہ) پارے کے سرخ آکسائیڈ کو گرم کر کے دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو دفعہ ۱۱ تجربہ ۳ صفحہ ۵۲۔

پارا —— پارے کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک دھات ایسی ہے جو معمولی تپشوں پر مایع کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس کو تم بارپیماؤں اور تپش پیماؤں میں اکثر استعمال کرتے رہتے ہو۔ اس لئے اس کی صورت سے تم ضرور آشنا ہو گے۔

پارا کبھی کبھی قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ لیکن زیادہ تر گندک کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا، شنگرف کی شکل میں، ملتا ہے۔ شنگرف مسالہ

ہنگری[1] ٹسکنی[2] اور جنوبی امریکہ، میں زیادہ دستیاب ہوتا ہے۔

پارے کو ٹھنڈا کر کے -۴۰° م کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے۔ اور اِس حالت میں متورق بھی ہوتا ہے۔ گرم کرنے سے پارا ۳۵۶ء۵° م پر پہنچ کر جوش کھانے لگتا ہے۔ اور شفاف، بے رنگ بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اِس کے بخارات زہریلے ہیں۔

پارا تمام مایعات معلومہ میں سب سے زیادہ وزنی ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں $13\frac{1}{2}$ گنا بھاری ہے۔

پارے کو ۳۱۵° م کی تپش پر پہنچا کر اُس پر ہوا گزاری جائے تو وہ آکسیجن سے ترکیب کھا کر اپنا سُرخ آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ معمولی تپشوں پر ہوا کی آکسیجن اِس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے۔ مثلاً جست اور تانبا دونوں اِس میں بخوبی حل ہو جاتے ہیں۔ اِس طرح پارے کے ساتھ دوسری دھاتوں کے ملنے سے جو بھرتیں بنتی ہیں اُن کو ملغم کہتے ہیں۔

پارا صرف بار پیماؤں اور تپش پیماؤں ہی میں استعمال نہیں ہوتا بلکہ آئینوں کے بنانے میں بھی بہت کام آتا ہے۔ دار التجربہ میں اُن گیسوں کے جمع کرنے کے لئے جو پانی میں حل پذیر ہیں اور پارے پر کوئی عمل نہیں کرتیں، پانی کی بجائے پارے ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

گرم مرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پارے کو حل

[1] Hungary [2] Tuscany

کرلیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت بعینہٖ وہی ہوتی ہے جو تانبے کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔
نائیٹرک (Nitric) ترشہ بھی پارے کو بہت جلد حل کرلیتا ہے۔

۴۶۔جست

۱۔ جست کے خواص

(ا) جست کے ٹکڑوں پر غور کرو۔ اور بتاؤ ان کو دیکھ کر تم جست کے کون کون سے خواص بیان کرسکتے ہو۔

(ب) جست کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) جست کے کچھ ٹکڑوں کو لوہے کے چمچے میں رکھ کر گرم کرو۔ اور پھر پگھلی ہوئی دھات کو قطرہ قطرہ کرکے پانی میں ڈالو۔ دیکھو اس طرح ٹکمہ دار جست بنتا جاتا ہے۔

۲۔ جست کا عمل ترشوں پر

(ا) دفعہ ۱۶ کے تجربہ ۱ کو پھر پڑھو۔ اور اگر ضرورت ہو تو تجربۂ مذکور کو دہرا لو۔

(ب) امتحانی نلی میں جست کے چند ٹکڑے لے کر اُن پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا نائیٹرک (Nitric) ترشہ ڈالو جب تعامل بند ہو جائے تو محلول کو گرم کرو۔ پھر اس کو تقطیر کرکے یہاں تک تبخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس طرح زِنک نائیٹریٹ (Zinc nitrate) حاصل ہوتا ہے۔

جست ـــــ جست، گندک کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا، زِنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) کی شکل میں ملتا ہے۔ اِس قدرتی سلفائیڈ کو زِنک بلینڈ (Zinc blende) کہتے ہیں۔

جست کا کاربونیٹ (Carbonate) بھی قدرتی طور پر پایا جاتا ہے ۔ اِس کو کیلامین (Calamine) کہتے ہیں ۔

جست ایک آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے جو پانی سے تقریباً ۷ گنا بھاری ہے ۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب نہیں کھاتا ۔ اِس لئے لوہے کی چادروں کو زنگ آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لئے اُن پر برقی رَو کے عمل سے جست چڑھا دیا جاتا ہے ۔ اِس قسم کی چادروں کو جستی لوہا کہتے ہیں ۔

جست، پیتل کے بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے ۔

جست کو جب ہوا میں خوب گرم کرتے ہیں تو وہ بہت جلد آکسیجن سے ترکیب کھا جاتا ہے ۔ اور ترکیب کھانے کے وقت سبزی مائل رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے ۔

جیسا کہ تم ہائیڈروجن (Hydrogen) کی تیاری میں دیکھ چکے ہو جست، ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں بہت آسانی سے حل ہو جاتا ہے ۔ دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے ۔

جست جب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے ۔ اور زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے ۔

جست اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے زنک کلورائیڈ (Zinc chloride) بنتا ہے ۔ اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے ۔

۴۷- چاندی

۱- چاندی کے خواص ——

(ا) چاندی کے ٹکڑے کو بغور دیکھو - اور جہاں تک ممکن ہو اس سے چاندی کے خواص معلوم کرو۔

(ب) چاندی کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ج) چاندی کو لوگ بہت عام استعمال کرتے ہیں۔ اس کی حالت کو دیکھ کر تم قیاس کرتے ہو کہ وہ ہوا میں زنگ آلود نہیں ہوتی - یعنی معمولی حالتوں میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔

(د) اگر ممکن ہو تو چاندی کے پتلے سے ورق کو شیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اس کا امتحان کرو - دیکھو اگر ورق بہت پتلا ہو تو اس میں سے آسمانی رنگ نور گزر جاتا ہے۔

(ہ) ایک چاندی کا چمچہ اور ایک معمولی برقی ملمع کاری کا چمچہ لے کر دونوں کو بالو جنتر (شکل ۵۳) پر رکھو - پھر دونوں چمچوں کے سروں پر ایک ایک دیاسلائی رکھ دو اور بالو جنتر کو بنسنی مشعل سے گرم کرو - دیکھو چاندی کے چمچہ پر رکھی ہوئی دیاسلائی پہلے جل اٹھتی ہے - اور دوسرے چمچہ پر رکھی ہوئی دیاسلائی بعد میں جلتی ہے۔



شکل ۵۳

۲۔ چاندی کے سکّوں میں تانبا بھی ہوتا ہے

ہے —— ایک دوانّی کو معمولی درجہ کے طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں حل کرو۔ دیکھو آسمانی رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ یہ آسمانی رنگ، کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اور اس سے ظاہر ہے کہ چاندی کے سکّوں میں تانبا بھی ہوتا ہے۔ اب دوانّی پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ چاندی، نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں حل ہو جاتی ہے۔

۳۔ چاندی کے مرکبات پر روشنی کا عمل

—— سِلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں تھوڑا سا، ہلکایا ہُوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ

ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اب محلول کو
تقطیر کرو۔ اور اِس سفید رسوب کو تقطیری کاغذ پر لے کر
روشنی میں رکھ دو۔ دیکھو رسوب کا رنگ بالتدریج بدلتا
جاتا ہے۔

چاندی —— چاندی ایک سفید رنگ کی
دھات ہے جو پانی سے تقریباً $\frac{1}{2}$ ۱۰ اگنا بھاری ہے۔ ہوا
میں، معمولی حالت تو ایک طرف گرم کرنے پر بھی، زنگ آلود
نہیں ہوتی۔ اِس لئے سِکّوں اور زیوروں میں بہت
استعمال ہوتی ہے۔ لیکن یہ دھات ایسی نرم ہے کہ اِس کو
تنہا استعمال نہیں کرتے۔ اِس کے ساتھ تھوڑا سا تانبا بھی
مِلا لیتے ہیں۔ چنانچہ انگریزی سکوں میں تقریباً $\frac{1}{2}$ ۷ فی صدی
تانبا ہوتا ہے۔

تمام دھاتوں کے مقابلہ میں چاندی، حرارت اور
برق کی بہتر مُوصِل ہے۔ یہ دھات متورّق بھی بہت ہے۔
اِس کے نہایت باریک ورق روشنی کے بعض اجزا کے لئے
شفاف ہوتے ہیں۔ چنانچہ آسمانی رنگ کی روشنی اِن میں
سے بخوبی گزر جاتی ہے۔

چاندی متمدّد بھی بہت ہے۔ چنانچہ اِس کو کھینچ کر
اِس سے حد درجہ کے باریک تار بنائے جا سکتے ہیں۔

ترشوں کے ساتھ چاندی کے تعامل سے ویسی نتائج
پیدا ہوتے ہیں جو تم تانبے کے بیان میں دیکھ چکے ہو۔
مثلاً :—

ہائیڈروکلورِک (Hydrochloric) ترشہ، چاندی پر کوئی
عمل نہیں کرتا۔

نائیٹرِک (Nitric) ترشہ، چاندی کو حل کر لیتا ہے۔

اِن دونوں کے تعامل سے سِلوَر نائیٹریٹ (Silver nitrate) بنتا ہے۔ اور نائیٹروجن کے آکسائیڈز[1] (Oxides) پیدا ہوتے ہیں۔

گرم مرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی چاندی کو حل کرلیتا ہے۔ اِس تعامل سے سِلوَر سلفیٹ (Silver sulphate) حاصل ہوتا ہے۔ اور سلفرڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔

چاندی گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر سِلوَر سلفائیڈ (Silver sulphide) بناتی ہے جو ایک سیاہ رنگ کی چیز ہے۔ اِس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جن مکانوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے وہاں چاندی سیاہ کیوں ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلے کی گیس میں خفیف سی مقدار سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کرکے چاندی کا سیاہ سلفائیڈ (Sulphide) بنا دیتی ہے۔

ربڑ میں بھی گندک موجود ہوتی ہے۔ اِس لئے اگر چاندی کو ربڑ سے چھوتا ہوا رکھ دیا جائے تو اِس صورت میں بھی چاندی سیاہ ہو جاتی ہے۔

چاندی کے کئی مرکب، روشنی میں رکھنے سے سیاہ ہو جاتے ہیں۔ اِن میں سے کلورائیڈ (Chloride)، برومائیڈ (Bromide) اور آئیوڈائیڈ (Iodide)، خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔ یہی واقعہ عکاسی (فوٹوگرافی) کی بناء ہے۔

۴۸۔ سونا

سونے کے خواص —

[1] "ز" جمع کی علامت ہے۔

(ل) سونے کا ایک ورق لے کر امتحانی نلی کے اندر طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ میں ڈالو۔ دیکھو سونا گرم کرنے پر بھی اِس تُرشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(ب) اب اُسی نائیٹرک تُرشہ میں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ مِلاؤ۔ دیکھو اب سونا حل ہو جاتا ہے۔

نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کے مِلانے سے جو مایع حاصل ہوتا ہے اُس کو ماءالملوک کہتے ہیں۔

سونا ـــــ سونا قدرتی طور پر تقریباً ہمیشہ آزادی ہی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ ہاں کہیں کہیں دُوسری دھاتوں کے ساتھ مِلا ہُوا بھرت کی شکل میں بھی دستیاب ہوتا ہے۔ تم سونے کے چمکدار زرد رنگ سے یقیناً واقف ہوگے اور یہ بات بھی غالباً تمہاری نگاہ میں ہوگی کہ ہوا سونے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

سونا پانی کی بہ نسبت اُنیس گُنا سے بھی کچھ زیادہ بھاری ہے۔

معمولی معروف تُرشوں میں سے کوئی ایک بھی سونے پر تنہا عمل نہیں کرتا۔ ہاں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اور طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ کا گرم گرم آمیزہ البتہ اِس کو حل کر لیتا ہے۔ اِسی وجہ سے اِن تُرشوں کے آمیزہ کو ماءالملوک کہتے ہیں۔

خالص سونا ایسی نرم چیز ہے کہ اِس کی نرمی کے باعث نہ اِس کو سِکّوں کے لئے استعمال کر سکتے ہیں نہ زیوروں کے لئے۔ اِس لئے اِس میں کچھ تانبا مِلا لیا جاتا ہے۔

خالص سونا ۲۴ قیراطی سونے کے نام سے مشہور ہے۔ انگریزی پونڈ جس میں چوبیس حصوں میں بائیس حصے سونا ہوتا ہے اس کا سونا ۲۲ قیراطی سونا کہلاتا ہے۔ اسی طرح ۹ قیراطی سونا وہ سونا ہے جس کے ہر ۲۴ حصوں میں صرف ۹ حصے خالص سونا ہو۔

تمام معلوم دھاتوں میں سونا سب سے زیادہ متورق اور سب سے زیادہ متمدد ہے۔ چنانچہ اس کے ایسے باریک ورق بنا لئے گئے ہیں کہ ایسے ایسے ۲ ½ لاکھ ورق ملا تو جب کہیں ایک انچ کی موٹائی پیدا ہو۔ اور تار اس سے اتنا باریک بنا لیا گیا ہے کہ دو میل لمبے تاروں کا وزن ایک گرام سے زیادہ نہیں۔

سونے کا معمولی ورق نور کے بعض اجزا کے لئے شفاف ہوتا ہے۔ چنانچہ سبز رنگ نور اس میں سے بخوبی گزر جاتا ہے۔

چودھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

دھاتیں ——— دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے۔ تمام دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ اور اُن میں سے اکثر بہت کثیف بھی ہیں۔ دھاتیں، حرارت اور برق کو بخوبی ایصال کرتی ہیں۔

دھاتیں، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اساسیں بناتی ہیں۔

دھاتی عناصر کے آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔

سیسا ——— یہ ایک آسمانی سے رنگ کی دھات

ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی ۵ ء ۱۱ ہے۔ متورّق اور متمدد ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھلتا ہے۔ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاکر مُردہ سنگ اور سینڈور بناتا ہے۔ گندک کے ساتھ ترکیب کھاکر گیلینا (Galena) بناتا ہے۔

پیُوٹر (Pewter) ٹانکے کی دھات اور ٹائپ کی دھات کا ایک جُز سیسا بھی ہے۔

لوہا ـــــ یہ تمام دھاتوں سے زیادہ اہم ہے۔ تین شکلوں میں استعمال ہوتا ہے :ـــ

۱ - پٹواں لوہا۔
۲ - ڈھلا ہُوا لوہا۔
۳ - فولاد

اِن تین شکلوں کے اپنے اپنے جُداگانہ خواص ہیں۔
لوہے کی کثافتِ اضافی ۲ء۷ سے ۸ء۷ تک ہوتی ہے۔
لوہا دُنیا میں بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ مثلاً آکسیجن کے ساتھ مِلا ہُوا چمبک پتھر یا میگنیٹائیٹ (Magnatite) اور ھیمیٹائیٹ (Haematite) کی شکل میں۔ گندک کے ساتھ مِلا ہُوا آئرن پریٹیز (Iron pyntes) کی شکل میں۔ وغیرہ وغیرہ۔

تانبا ـــــ یہ سُرخ رنگ کی دھات ہے۔ اور سخت دھات ہے۔ خشک ہوا اِس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۹ ہے۔
تانبا بہت متورّق اور متمدد ہے۔
حرارت اور برق کا عمدہ مُوصِل ہے۔
تانبا عام طور پر مندرجۂ ذیل معدنیات سے حاصل ہوتا ہے :ـــ

۱- کاپر آکسائیڈ (Copper oxide)-

۲- کاپر پیرٹیز (Copper pyrites)-

۳- میلیکائیٹ (Malachite)-

تانبا بہت سی بھرتوں کا جُز ہے۔

اِس دھات پر ترشوں کا عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے:-

۱- معمولی درجہ کا طاقتور نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اِس کو حل کرلیتا ہے۔

۲- ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

۳- ہلکایا ہُوا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ گرم کیا ہُوا طاقتور سلفیورک تُرشہ البتہ اِس کو حل کرلیتا ہے۔

پارا ــــــ اِس کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک ایسی دھات ہے جو معمولی تپشوں پر مایع کی حالت میں رہتی ہے۔

پارا تپش پیماؤں اور باد پیماؤں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی ۱۳٫۵ ہے۔ -۳۹°م پر منجمد ہوتا ہے۔ اور ۳۵۷٫۵°م پر جوش کھاتا ہے۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کرلیتا ہے۔ پارے کے ساتھ کسی دھات کے ملنے سے جو بھرت پیدا ہوتی ہے اُس کو مُلغم کہتے ہیں۔

تُرشوں کے ساتھ پارے کا تعامل حسبِ ذیل ہے:-

۱- ٹھنڈا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ اِس کو حل کرلیتا ہے۔

۲- گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس کو حل کرلیتا ہے۔

سوڈیم ——— یہ دھات پانی سے ہلکی ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی ۰٫۹۷ ہے۔ اِس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اِس لئے یہ دھات معدنی تیل میں ڈال کر رکھی جاتی ہے۔

جست ——— یہ آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۷ ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہ آسانی ترکیب نہیں کھاتا۔ اِس بناء پر لوہے کی حفاظت کے لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جست، پیتل کا ایک جُز ہے۔

جست قدرتی طور پر گندک کے ساتھ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا ملتا ہے۔

تُرشوں کے ساتھ جست کا تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:—

۱- ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ اِس کو بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

۲- ہلکایا ہوا نائیٹرک (Nitric) تُرشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

۳- ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ بھی اِس کو بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

چاندی ——— یہ سفید رنگ کی دھات ہے۔ اِس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۱۰٫۵ ہے۔ ہوا اِس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ بہت متورق اور متمدد ہے۔

اِس میں تانبا مِلا کر اِس کو سکوں اور زیوروں کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

چاندی تُرشوں کے ساتھ اُسی طرح تعامل کرتی ہے

جس طرح تانبا کرتا ہے۔

چاندی کے بہت سے مرکبات روشنی کے عمل سے متاثر ہوتے ہیں۔ یہی واقعہ فوٹو گرافی (عکّاسی) کی بناء ہے۔

سونا ـــــ یہ ایک چمکدار زرد رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر عموماً آزاد پائی جاتی ہے۔ ہوا اِس پر کچھ عمل نہیں کرتی۔

سونا، سِکوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ ماءالملوك اِس کو حل کر لیتا ہے۔

سونا تمام دھاتوں میں سب سے زیادہ مُتورِق اور متمدِد ہے۔

خالص سونے کو ۲۴ قیراطی سونا کہتے ہیں۔ انگریزی پونڈ میں ۲۴ حِصّوں میں ۲۲ حصّے خالص سونا ہوتا ہے۔ اِس لئے پونڈ کے سونے کو ۲۲ قیراطی سونا کہتے ہیں۔

چودہویں فصل کی مشقیں

۱۔ دھاتی عناصر کے خصائص بیان کرو۔

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کا مفہوم بیان کرو:-

(ا) آزاد سونا

(ب) بھرت

(ج) ملغم

(د) قیراط۔

۳۔ تین ایسی بھرتوں کا نام لو جن میں تانبا شامل ہو۔ اور تین ایسی بھرتوں کے نام بتاؤ جن کا جزوِ اعظم

سیسا ہے۔

۴۔ مندرجہ ذیل معدنیات میں کون کون سی دھاتیں پائی جاتی ہیں :۔

(ا) شنگرف

(ب) ہیمیٹائیٹ (Haematite)

(ج) گیلینا (Galena)

(د) میلیکائیٹ (Malachite)

(ہ) بلینڈ (Blende)

۵۔ سیسے اور چاندی کے خواص بیان کرو۔

۶۔ تمہیں ایسی کون کون سی دھاتیں معلوم ہیں جو مندرجہ ذیل ترشوں میں حل ہو جاتی ہیں۔

(ا) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ۔

(ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔

(ج) نائیٹرک (Nitric) ترشہ۔

۷۔ جستی لوہا کیا چیز ہے؟ اور کس طرح بنایا جاتا ہے؟ جستی لوہے سے کیا فائدہ حاصل ہوتا ہے؟

۸۔ مندرجہ ذیل دھاتیں کہاں کہاں کام آتی ہیں۔ اور ان کے یہ کام ان کے کون کون سے خواص پر مبنی ہیں :۔

(ا) پارا

(ب) سونا

(ج) جست

(د) چاندی

(ہ) تانبا

پندرھویں فصل

۴۹۔ چند دھاتوں کی تخلیص

جست

جست کے کاربونیٹ (Carbonate) یا سلفائیڈ (Sulphide) کو ہوا کی رَو میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اِس آکسائیڈ کو کوئلے کے ساتھ مِلا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ بہت بلند تپش پر پہنچ کر کوئلہ آکسائِیڈ سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ اور جست آزاد ہو جاتا ہے۔

آکسائِیڈ اور کوئلے کا آمیزہ، لوہے کے قرنبیقوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ اِن قرنبیقوں کے ساتھ قابلے بھی لوہے کے ہوتے ہیں۔ جست، کشید ہو کر اِن قابلوں میں چلا آتا ہے۔

لوہا

یہ دھات، لوہے کی کچی دھاتوں کو تحویل کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ تخلیص کے پہلے درجہ میں لوہے کی کچی دھات کو چونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ مِلا کر جلا لیتے ہیں۔

اِس سے لوہے کی کچی دھات بیشتر آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کو بڑی سی بھٹی میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں۔ اور نلیوں کے رستے اِس میں گرم ہوا پہنچاتے ہیں۔ بھٹی تقریباً ۸۰ فٹ اُونچی ہوتی ہے۔ اور نلیاں اس کے فرش کے قریب لگائی جاتی ہیں۔ گرم گرم کوئلہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) بناتا ہے۔ اور یہ آکسائیڈ ایک نہایت زبردست محوّل ہے۔ یہ لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) کو تحویل کر دیتا ہے۔ تحویل کا عمل بھٹی میں کچھ دُور نیچے ہی سے شروع ہو جاتا ہے۔ اور آزاد شدہ لوہا نیچے کی طرف آتا جاتا ہے۔ یہ لوہا ابتداء میں تو لئی کے سے قوام کا مادّہ ہوتا ہے۔ لیکن جب بھٹی کے فرش پر پہنچتا ہے تو بالکل مائع ہو جاتا ہے۔ فرش پر اس کے اُوپر پگھلا ہوا میل ہوتا ہے۔ یہ میل ایک ایسی چیز پر مشتمل ہوتا ہے جو چونے کے پتھر کے ساتھ کچی دھات کے سلیکا (Silica) کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے۔ اِس میل کے نیچے سے پگھلے ہوئے لوہے کو ریت کے شاخ در شاخ سانچوں میں لے جاتے ہیں۔ اور اِس طرح وہ لوہا تیار ہو جاتا ہے جس کو ڈھلا ہُوا لوہا کہتے ہیں۔

تانبا

تانبے کی تخلیص کا عمل ذرا پیچیدہ ہے۔ اس کی کچی دھات میں اگر گندک نہ ہو تو کچی دھات کو کوئلے کے ساتھ ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ کوئلے کا کاربن (Carbon) کچی دھات سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اگر کچی دھات میں

گندک موجود ہو تو تخلیص کے عمل میں یہ سادگی ممکن نہیں۔ کیونکہ یہ نہایت ضروری ہے کہ تلچھٹ میں گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہنے پائے۔ اِس مطلب کے لئے کچی دھات کو بار بار جلایا اور پگھلایا جاتا ہے۔ اور آخر کار پگھلے ہوئے تانبے کو لکڑی کے ڈنڈوں سے خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔

پارا

پارے کی کچی دھات کو جلانے سے اِس کی گندک سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر جُدا ہو جاتی ہے۔ اور پارا کشید ہو کر قرنبیق سے نکل آتا ہے۔ اِس کو سلسلہ وار رکھے ہوئے ٹھنڈے برتنوں میں جمع کر لیتے ہیں۔

سیسا

سیسے کی کچی دھات گیلینا (Galena) یعنی لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) کو ہوا میں جلایا جاتا ہے۔ اِس میں سلفائیڈ (Sulphide) کا کچھ حصّہ ہوا سے آکسیجن لے کر سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اِس درجہ کے بعد تپش بڑھا دی جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیٹ اور باقی ماندہ سلفائیڈ دونوں باہم تعامل کرتے ہیں۔ اِس تعامل میں گندک آکسائیڈ کی شکل میں جدا ہو جاتی ہے۔ اور آزاد شدہ سیسا بہ کر بھٹی کے فرش پر آجاتا ہے۔

چاندی

چاندی کی تخلیص کے تین قاعدے ہیں:-

۱۔ چاندی کی کچی دھات کو معمولی نمک کے ساتھ تعامل کا موقع دے لینے کے بعد اس میں پارا ملایا جاتا ہے جس سے چاندی کا ملغم بن جاتا ہے۔ اِس ملغم کو گرم کرنے سے پارا کشید ہو جاتا ہے۔ اور چاندی باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ اِس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات کو سیسے کی کچی دھات کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ سیسا اور چاندی دونوں مل کر ایک بھرت بنا دیتے ہیں۔ اِس بھرت کو پگھلا کر اور اُس کی سطح پر ہوا پھونک پھونک کر اِس سے سیسا جُدا کر لیا جاتا ہے۔ ہوا کے تعامل سے سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) بن جاتا ہے جو گرم مادہ کی سطح پر پگھلتا ہے اور ہوا کے تیز تیز جھونکے اُس کو اُڑا لے جاتے ہیں۔ آخرِکار خالص چاندی مایع کی شکل میں باقی رہ جاتی ہے۔

۳۔ اِس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات احتیاط کے ساتھ ہوا کی رَو میں رکھ کر گرم کی جاتی ہے جس سے کچی دھات کی چاندی، سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس کے بعد چاندی کا سلفیٹ پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ پھر اِس محلول میں تانبے کے ٹکڑے رکھے جاتے ہیں۔ چاندی، محلول سے جدا ہو ہو کر اِن ٹکڑوں پر بیٹھ جاتی ہے۔

پندرہویں فصل کی مشقیں

۱۔ جست کی تخلیص کے لئے اس کی کچی دھات کے ساتھ کوئلہ کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

۲۔ لوہا حاصل کرنے کے لئے کون کون سی کچی دھاتیں استعمال کی جاتی ہیں؟ تخلیص کے دوران میں ان کچی دھاتوں سے کیا کیا چیزیں پیدا ہوتی ہیں؟

۳۔ تانبے کی کچی دھات میں اگر گندک موجود نہ ہو تو تانبے کی تخلیص کے لئے کیا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے؟

۴۔ تخلیص کے وقت اگر تانبے میں کچھ گندک کی آمیزش رہ جائے تو اس سے کیا نقصان ہوتا ہے؟ اس گندک کو تانبے سے جدا کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۵۔ تانبا اپنی کچی دھات سے کس طرح جدا کیا جاتا ہے؟

۶۔ سیسا زیادہ تر کونسی کچی دھات سے تیار کیا جاتا ہے؟ اس کی تخلیص کے دوران میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں؟

۷۔ چاندی کی تخلیص کے قاعدے بیان کرو۔

۸۔ تمہارے خیال میں چاندی کی تخلیص کا کون سا قاعدہ سب سے زیادہ سہل ہے؟

۹۔ چاندی کی تخلیص کے لئے جو سیسا استعمال کیا جاتا ہے اس کو چاندی سے کس طرح اور کس شکل میں جدا کرتے ہیں؟ کیا یہ ممکن ہے کہ جس شکل میں سیسا چاندی سے جدا ہوتا ہے اس سے پھر دھاتی سیسا حاصل کر لیا جائے؟ اگر ممکن ہے تو اس کے حاصل کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟

فہرستِ اصطلاحات

میٹرک کیمیا

طبع ثانی

انگریزی	اردو
A	
Acid	تُرشہ
Action	عمل
Agent	عامل
Alkali	قلی
Allotropic	بہروپی
Alloy	بھرت
Amalgam	ملغم
Amorphous	بےقلما
Analysis	تشریح
Anhydrous	نا بیدہ
Anode	زبر برقیرہ
Anthracite	بے نفتی معدنی کوئلہ
Apparatus	آلہ
Aqua regia	ماء الملوک
Aspirator	ہواکش
B	
Barometer	بارپیما
Base	اساس
Bell-metal	گھڑیال کی دھات
Bleaching powder	رنگ کٹ سفوف
Blue vitriol (copper sulphate)	نیلا تھوتھا
Brass	پیتل
Bronze	کانسی
C	
Carat	قیراط
Caustic	کاوی
Cell	خانہ

اُردو	انگریزی
سنٹی میٹر	Centimetre
کھریا	Chalk
کیمیا	Chemistry
شنگرف	Cinnabar
احتراق	Combustion
ترکیب	Composition
مرکب	Compound
تکثیف	Condensation
کُٹھالی	Crucible
قلم	Crystal
قلماؤ	Crystallisation
اُسطوانی	Cylinder
	D
تحلیل	Decomposition
اگن چمچہ	Deflagrating spoon
نکاس نلی	Delivery tube
کثافت	Density
قرص	Disc
مزیلِ تعدیہ۔ دافعِ تعدیہ	Disinfectant
کشید	Distillation
دوہلی تحلیل	Double decomposition
متمدّد	Ductile
	E
اُبال	Effervescence

اُردو	انگریزی
برق	Electricity
برقیرہ	Electrode
برق پاشیدگی	Electrolysis
عنصر	Element
ایتھر	Ether
گیس پیما	Eudiometer
تبخیر	Evaporation
تجربہ	Experiment
دھماکا	Explosion
دھماکو	Explosive
	F
تقطیری کاغذ	Filter paper
تقطیر	Filtration
چقماق	Flint
آزلہ سار گندک	Flowers of sulphur
اِنجمادی آمیزہ	Freezing mixture
دُخان خانہ	Fume-cupboard
قیف	Funnel
بھٹی	Furnace
	G
گیس	Gas
دھوانشا	Gas-carbon
جالی	Gauze
	H

انگریزی	اُردو
Hard water	بھاری پانی
I	
Impurity	کھوٹ
Inert	غیر عامل
K	
Kathode	زیر برقیرہ
L	
Laboratory	دارالتجربہ
Lamp black	کاجل
Lead	سیسا
Lens	عدسہ
Lime water	چُونے کا پانی
Liquid	مائع
Litharge	مُردہ سنگ یا مُرتک
Litmus paper	لِتمسی کاغذ
Lodestone	چمبک پتھر
M	
Magnet	مقناطیس
Malleable	متورّق
Manufacture	صنعت
Marble	سنگِ مرمر
Matter	مادّہ
Melting point	نقطۂ اماعت
Meteor	شہابہ

انگریزی	اُردو
Mineral water	معدنی پانی
Mixture	آمیزہ
Mobile	سریع السیلان
N	
Native sulphur	قدرتی گندک
Natural water	قدرتی پانی
Neutral	تعدیلی
Nitre	شورہ
Non-metal	ادھات
O	
Octahedral sulphur	مثمن گندک
Organic	نامیاتی
P	
Pestle	دستہ (ہاون کا)
Physical	طبیعی
Physics	طبیعیات
Pipette	نالچہ
Plaster of Paris	پیرس پلستر
Plastic sulphur	ملائم گندک
Porcelain crucible	چینی کی کٹھالی
Powder	سفوف
Precipitate	رسوب
Prismatic sulphur	منشوری گندک
Pump	پمپ

انگریزی	اُردو
Pure	خالص
Q	
Quartz	گار پتھر
Quicklime	اَنبجھا چُونا
R	
Receiver	قابلہ
Red lead	سیندُور
Reduction	تحویل
Refractive index	انعطاف نما
Residue	ثُفل
Retort	قُرنبیق
Rust	زنگ
S	
Salt	نمک
Saturated	سیر شدہ
Slaked lime	بُجھا ہُوا چُونا
Soft water	ہلکا پانی
Solution	محلول
Solvent	محلّل
Splinter	کھپچی
Stable	قائم
Strong	طاقتور
Sublimation	تصعید
Synthesis	تالیف

انگریزی	اُردو
T	
Test-Tube	امتحانی نلی
Thermometer	تپش پیما
Thistle funnel	کنول قیف
Tongs	چمٹا
Turpentine	تارپین
Type-metal	ٹائپ دھات
V	
Vapour	بخار
Volatile	طیران پذیر
Voltameter	کیمیائی برق پیما
W	
Wash bottle	دھون بوتل
Wrought iron	پٹوان لوہا
Y	
Yeast	خمیر
Z	
Zinc	جست

اغلاط نامہ

میٹرک کیمیا

طبع ثانی

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲	۱۸	ڈُھواں	دُھواں	۱۳۶	۲۱	پیشتر	بیشتر
۱۳	۲۳	دُھوتے	دھوئے	۱۴۴	۲	داٹ	ڈاٹ
۱۵	۱	(Carbon)	(Carbon)	۱۵۳	۱۳	خبار	اخبار
۱۶	۱۸	اِجزا	اجزا	۱۶۰	۱۹	ہَے۔	ہے
۳۳	۲	ہُواکش	ہواکش	۱۸۷	۵	ترشہ	تُرشہ
۳۸، ۶۶	۶، ۱۱	جھجا	جھجاً	۲۰۷	۱۰	ہائیڈروکلورِک	ہائیڈروکلورک
۶۷	۲۰	لیتھیم	لیتھیئَم	۲۱۶	۹	کھریا	کھریا،
۷۲	۵	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{5}$	۲۲۱	۱۰		ہی
۷۳	۱۱	قُلوی	قلوی	۲۲۲	۱۴	بشب	یشب
〃	۱۵	گَس	گیس	۲۲۵	۷	نمک	نمک
۸۵	۱۲	جھاڑن	جھاڑن	۲۳۴	۱۴	دفعہ۱۴	دفعہ۱۲
۸۸	۲۲	سے	لئے	۲۵۴	۱۵	لوہا	لوہا،
۹۰	۱۸	آمیزہ نما	آمیزہ بنتا	۲۵۶	۱۲	سفید	مفید
〃	۱۹	جبنے	جلنے	〃	۲۳	کہ پار ے	کہ پارے
۹۲	۵	شکل ۲۶	شکل ۲۷	۲۶۱	۱۴	(۵)	(۵)
۱۳۴	۱۱	(dioxide)	(dioxide	۲۶۸	۱۷	۴°م	۴۰°م